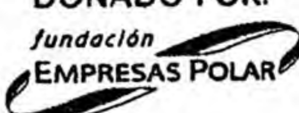
Serie enseñando a aprender

Estrategias de aprendizaje: Una perspectiva teórica

Lisette Poggioli

2009





4ª edición
COORDINACIÓN EDITORIAL: **Isabel Mosqueda**
CORRECCIÓN DE TEXTOS: **Milagros Villasmil y Ricardo Alezones**
DISEÑO GRÁFICO: **Rogelio Chovet**
PRODUCCIÓN GRÁFICA: **Litografía ImagenColor**
Caracas 2009

HECHO EL DEPÓSITO DE LEY
DEPÓSITO LEGAL: **lf25920093702970**
ISBN: **978-980-379-247-3**

Fundación Empresas Polar presenta la cuarta edición de la serie *Enseñando a aprender,* como un aporte significativo para el docente de aula, para los padres interesados en ayudar a sus hijos con sus deberes escolares, para el estudiante que se forma como educador y para todos aquellos que, de una manera u otra, se involucran en el hecho pedagógico y están abiertos a aprender y a enseñar a aprender.

El éxito alcanzado por la Serie *Enseñando a aprender* desde que se publicó el primer título de la colección, nos confirmó su trascendencia cuando, al agotar su edición, recibimos múltiples solicitudes, nacionales e internacionales, para adquirir la serie completa.

Es por esta razón y por estar comprometida con la búsqueda de la excelencia educativa, que Fundación Empresas Polar ofrece esta cuarta edición, la cual nos brinda alternativas de enseñanza estratégica en el proceso de aprendizaje.

Le invitamos a disfrutar de la teoría y la práctica de la enseñanza a través del recorrido de toda la serie y, entre todos, contribuir con los organismos competentes para trazar los senderos clave para la formación de un educador socialmente comprometido, capaz de desarrollar en sus alumnos la capacidad de aprender, para permitirles adquirir conocimientos, desarrollar aptitudes y conformar valores.

Estamos seguros de que su lectura le resultará amena y le dejará la curiosidad y la necesidad de seguir indagando, observando, practicando, experimentando y aprendiendo para ser un mejor docente.

Leonor Giménez de Mendoza
Presidenta Fundación Empresas Polar

Índice

El presente título, "Estrategias de aprendizaje: una perspectiva teórica", tiene como propósito ofrecer información relacionada con algunos fundamentos teóricos indispensables para la comprensión de otros tantos conceptos referidos a cómo aprendemos, es decir, cuáles procesos realizamos y cuáles actividades llevamos a cabo cuando queremos procesar información para aprenderla y almacenarla en nuestra memoria.

Si nosotros, como docentes, tenemos información clara y precisa acerca de los procesos involucrados en el aprendizaje humano, entonces tendremos herramientas que nos ayudarán a facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y nuestra práctica educativa será más eficaz.

Es por estas razones, que en este libro vamos a brindarte la oportunidad de familiarizarte con algunos conceptos como **aprendiz, aprendizaje, sistema de memoria, memoria sensorial, memoria a corto plazo, memoria a largo plazo, estrategias cognoscitivas, componentes del proceso de aprendizaje**, entre otros, los cuales vamos a definir bajo el enfoque de procesamiento de información, al cual nos referiremos más adelante.

También señalaremos los enfoques que han predominado en el estudio sobre el aprendizaje humano en los últimos años para que, al analizar las diferentes perspectivas, puedas darte cuenta de las diferencias que hay entre ellas y las razones por las cuales nos acogemos al enfoque cognoscitivo.

Durante muchos años, el estudio del aprendizaje humano estuvo dominado por el enfoque asociacionista. Este enfoque propuso que el *aprendizaje* era el *resultado de asociaciones entre estímulos o entre estímulos y respuestas*, como lo concibió Thorndike (1931) con su teoría de las asociaciones, o del *establecimiento de patrones de reforzamiento* propuesto por Skinner (1957) en su teoría sobre el condicionamiento operante.

Los planteamientos de Thorndike señalaban que los seres humanos aprendemos o adquirimos nuevas asociaciones mediante un proceso denominado de ensayo y error, en el cual las asociaciones recompensadas se fortalecen, mientras que aquéllas ignoradas o no reforzadas se debilitan y desaparecen gradualmente. Esta proposición, denominada Ley del Efecto, orientó durante varias décadas los estudios sobre el aprendizaje. Estos tuvieron como propósito tratar de determinar cuáles asociaciones eran más fáciles de formar y cuáles más difíciles. Dicha propuesta tuvo implicaciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje pues, partiendo de tales supuestos, los docentes podíamos organizar la práctica educativa en el aula, de manera tal que sólo se fortalecieran las asociaciones correctas y se debilitaran las incorrectas.

El enfoque asociacionista del aprendizaje y la enseñanza no ha desaparecido totalmente de algunas prácticas educativas ya que, por ejemplo, la instrucción asistida por computadora, en la cual se ejercitan algunas operaciones bajo esta modalidad de presentación y reforzamiento, puede verse como una versión sofisticada de la teoría propuesta por Thorndike.

Skinner y otros psicólogos conductistas señalaron que una ciencia de la mente no era posible, ya que los eventos y actividades mentales no pueden observarse. Este enfoque se basa en los siguientes supuestos:

1. Los aprendizajes sólo son posibles en términos de *conductas observables*. Sólo aquellos comportamientos y ejecuciones que se pueden observar, han sido aprendidos. Lo que no se puede observar, no ha sido aprendido.
2. Los resultados del aprendizaje son el producto del *establecimiento de patrones de refuerzo*. Si una respuesta es reforzada, se fortalece; si por el contrario, no es reforzada, tiende a desaparecer gradualmente.

3. Es el *ambiente* y no el aprendiz *lo que determina el aprendizaje.* Lo que aprendemos no está determinado por nosotros, sino por los estímulos que nos llegan del ambiente.
4. Las *respuestas incorrectas* producen efectos negativos en el aprendizaje; por lo tanto, *se deben evitar.*
5. El *aprendizaje sin error es posible* a través del moldeamiento de la conducta deseada mediante la exhibición de la conducta correcta, la cual se puede lograr con la ayuda de pequeños pasos o aproximaciones sucesivas a dicha conducta.

Estas proposiciones hicieron que el énfasis del proceso enseñanza-aprendizaje se concentrara en el docente y en los objetivos de aprendizaje como componentes del ambiente en el cual se desenvuelven los aprendices. En el docente, porque es quien presenta los contenidos que se deben aprender, y en los objetivos, porque son los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje que determinan las conductas que se deben alcanzar, a través de un proceso de establecimiento de reforzamientos inmediatos, frecuentes y repetidos.

Estos supuestos llevaron a desarrollar una tecnología del proceso de enseñanza-aprendizaje en la cual se organizaba la práctica educativa en secuencias cuidadosamente arregladas, para que los individuos adquirieran gradualmente conductas nuevas y complejas sin cometer errores en el transcurso de su adquisición. Tales principios fueron trasladados al aula de clase en la forma de la instrucción programada. Esta enseñanza se caracterizó por presentar una secuencia organizada de pequeños pasos y ofrecer una corrección inmediata para guiar a los aprendices hasta lograr la habilidad para ejecutar una determinada tarea. De la misma manera, estos principios se aplicaron con el fin de desarrollar y mantener la conducta social deseada en el aula, aplicación conocida como "modificación de conducta".

Como ya se ha señalado, durante un largo período casi toda la investigación sobre el aprendizaje se realizó bajo el enfoque asociacionista. La investigación tradicional realizada bajo esta corriente se centró principalmente en el estudio del comportamiento animal, porque los investigadores suponían que los resultados obtenidos podrían dar

orientaciones sobre el comportamiento humano. En este sentido, las investigaciones se dedicaron al análisis de formas de aprendizaje relativamente simples. En lo que se refiere a la investigación acerca del aprendizaje humano, se utilizaban tareas que involucraban más memorización que comprensión. Entre los años 1910 y 1930, los psicólogos de la Gestalt debatieron ocasionalmente acerca del aprendizaje, aunque su interés principal fue la percepción y así, interpretaron el aprendizaje en función de principios perceptuales.

A partir de la década de los setenta, comenzó a desarrollarse un movimiento en psicología y educación denominado *enfoque cognoscitivo*. En el marco de este enfoque, se han llevado a cabo numerosas investigaciones dirigidas a analizar y comprender cómo la información que se recibe, se procesa y se estructura en el sistema de la memoria. En otras palabras, cómo se aprende.

Este enfoque modificó la concepción del *aprendizaje* ya que, en vez de concebirlo como un proceso pasivo y externo a los seres humanos, lo define como un *proceso activo, que se da en los individuos y en el cual se puede influir*. A diferencia de las propuestas de los enfoques asociacionistas, los resultados del aprendizaje no dependen de elementos externos presentes en el ambiente (docente, objetivos, contenidos), sino del tipo de información recibida o presentada y las actividades que se realizan para lograr que esa información sea almacenada en el sistema de la memoria. Los supuestos que sustentan el enfoque cognoscitivo en relación con el aprendizaje son los siguientes:

1. El *aprendizaje* es un *proceso activo* que ocurre en las mentes de los individuos, está determinado por ellos y consiste en construir estructuras mentales o modificar o transformar las ya existentes a partir de las actividades mentales que se llevan a cabo, basadas en la activación y el uso del conocimiento y de las experiencias previas.
2. Los *resultados del aprendizaje* dependen del *tipo de información recibida* y de cómo se *procesa y se organiza en el sistema de memoria,* no de elementos externos presentes en el ambiente (docente, objetivos, contenidos).

3. Los *resultados del aprendizaje* pueden observarse en la ejecución o en el desempeño de los individuos, pero los procesos subyacentes a esta ejecución son menos obvios.
4. El *conocimiento* está *organizado en bloques de estructuras mentales* que contienen conceptos y procedimientos.
5. El *aprendiz* es concebido como un *organismo activo* que realiza un conjunto de operaciones mentales, con el propósito de codificar la información que recibe y almacenarla en su sistema de memoria para luego recuperarla o evocarla cuando la necesita.
6. El *aprendizaje* involucra muchas competencias, desde el conocimiento de hechos muy sencillos hasta destrezas para llevar a cabo procedimientos complejos y difíciles.

Desde este punto de vista, el papel de los procesos de transformación y organización de la información que ocurren en las mentes de los individuos, ha cobrado mucha importancia y, en consecuencia, la atención de los investigadores se ha dirigido a analizar las actividades que se realizan para aprender, retener y evocar.

La mayoría de los estudios iniciales constituyeron esfuerzos por examinar el papel de los aprendices en la facilitación de su aprendizaje y el énfasis se focalizó en aquellas estrategias que sirven para recordar información (estrategias mnemotécnicas). Basados en el éxito de estas investigaciones iniciales, los estudios posteriores se dedicaron a analizar los procesos involucrados en este tipo de estrategia y a determinar su efectividad. Los tipos de ejecución utilizados incluyeron el aprendizaje de listas de pares asociados de palabras (perro-gato), listas de palabras aisladas y tareas de recuerdo libre. Sin embargo, estas ejecuciones eran más típicas de situaciones de laboratorio que del aprendizaje que confrontan los individuos en la vida cotidiana.

Influido por la metáfora de la computadora, el enfoque cognoscitivo creó un vocabulario completamente nuevo para discutir el aprendizaje. Aunque el interés de este enfoque por el aprendizaje se centró, básicamente, en la manera cómo las personas adquieren nuevos conocimientos y nuevas destrezas y en la forma cómo este conocimiento y estas habilidades se pueden modificar, casi todas las concepciones

del aprendizaje han incluido - explícita o implícitamente - algunos criterios para su definición. Estos criterios resaltan que hay un cambio en la conducta o en la habilidad de los individuos para hacer algo, que este cambio resulta de la práctica o de la experiencia y que es perdurable.

Estas características son comunes tanto a las concepciones asociacionistas como a las cognoscitivas; sin embargo, existen semejanzas y diferencias entre ellas que vale la pena destacar.

Las teorías asociacionistas del aprendizaje perciben a los estudiantes y sus comportamientos como productos de los estímulos ambientales, mientras que las teorías cognoscitivas consideran a los estudiantes como fuentes de planes, intenciones, metas, ideas, recuerdos y emociones que utilizan activamente para atender, seleccionar y construir el significado de los estímulos y de la experiencia.

La perspectiva cognoscitiva y la asociacionista difieren en sus suposiciones en relación con lo que se aprende. Para la perspectiva cognoscitiva, se adquieren conocimientos y son los cambios en éstos los que permiten la modificación de la conducta. Para la perspectiva asociacionista, se aprenden comportamientos nuevos.

Ambos consideran que el reforzamiento es importante para el aprendizaje. Los asociacionistas sostienen que el reforzamiento fortalece las respuestas. Los teóricos cognoscitivos lo ven como una fuente de retroalimentación, de información.

La posición cognoscitiva considera que el individuo aprende activamente, inicia experiencias, busca información para resolver problemas y reorganiza lo que ya conoce para aumentar su comprensión. El aprendizaje es "la transformación de la comprensión significativa que poseemos más que las simples adquisiciones escritas en una página en blanco" (Greeno, Collins y Resnick, 1996, p. 18). En tal sentido, los individuos no son sujetos pasivos de los acontecimientos del ambiente, sino que eligen, practican, prestan atención, ignoran, reflexionan y toman decisiones para la consecución de sus metas.

En síntesis, se puede señalar que el enfoque cognoscitivo concibe el aprendizaje como el proceso activo que modifica el sistema cognoscitivo humano con la finalidad de generar un cambio en la conducta o en la habilidad de los individuos e incrementar, de manera más o menos irreversible, su ejecución posterior en una o varias tareas; resulta de la práctica o de la experiencia, es perdurable, ocurre en el aprendiz y puede ser determinado por él (Shuell, 1986, p. 412).

Tal concepción del aprendizaje enfatiza la adquisición de conocimiento y la formación de estructuras cognoscitivas denominadas esquemas (Greeno, 1980). Tanto la concepción asociacionista como la cognoscitiva consideran que los factores ambientales, así como también otros factores intrínsecos al individuo, interactúan influyendo en el aprendizaje. Sin embargo, ambas perspectivas no están de acuerdo en cuál de los dos elementos de la relación aprendiz-ambiente es el más importante.

El enfoque asociacionista señala que se debe modificar el ambiente para influir sobre el aprendizaje, por ejemplo, brindar refuerzo cuando se obtiene una respuesta correcta; mientras que el enfoque cognoscitivo señala que es necesario modificar el aprendiz, como, por ejemplo, promover en el individuo el uso de estrategias de aprendizaje. También existen diferencias entre ambas posiciones en relación con lo siguiente: qué se aprende (conducta vs. conocimiento estructurado) y cuáles son los factores que influyen en el proceso de aprendizaje (refuerzo vs. habilidades) (Shuell, 1986).

El Cuadro 1 compara los supuestos de la teoría asociacionista y la teoría cognoscitiva del aprendizaje.

Cuadro 1.
Las teorías asociacionista y cognoscitiva del aprendizaje

Teoría Asociacionista	Teoría Cognoscitiva
El aprendiz es un ente pasivo y dependiente del ambiente.	El aprendiz es un ente activo y con dominio del ambiente.
El aprendizaje ocurre porque se establecen asociaciones entre estímulos o entre estímulos y respuestas.	El aprendizaje ocurre porque el aprendiz trata activamente de comprender el ambiente.
El conocimiento consiste en patrones de asociaciones que se han aprendido.	El conocimiento consiste en un cuerpo organizado de estructuras mentales y procedimientos.
El aprendizaje consiste en la adquisición de nuevas asociaciones.	El aprendizaje consiste en cambios en las estructuras mentales del aprendiz originados por las operaciones mentales que realiza.
El conocimiento previo influye en el nuevo aprendizaje. Básicamente mediante procesos como la transferencia positiva y negativa, debido a la semejanza de estímulos entre asociaciones.	El aprendizaje se basa en la activación y el uso del conocimiento previo, con el fin de comprender nuevas situaciones y modificar las estructuras de este conocimiento previo para interpretar nuevas situaciones.
La educación consiste en el arreglo de estímulos de manera que ocurran las asociaciones deseadas.	La educación consiste en permitir y promover la exploración mental activa de los ambientes complejos.

(Adaptada de Andre y Phye, 1986)

El interés principal del enfoque cognoscitivo se centró en describir y analizar varios procesos, tales como la percepción, la atención, la comprensión, el pensamiento, la representación del conocimiento, la memoria, la resolución de problemas, entre otros, sustentados en el modelo de procesamiento humano de la información.

El enfoque cognosctivo se ha constituido en una de las tendencias contemporáneas más importantes del pensamiento, tanto en psicología como en educación. El énfasis está localizado en el estudio de los procesos mentales y en el examen de las estructuras de conocimiento inferibles, a partir de las diferentes y variadas formas del comportamiento humano.

Esta corriente del pensamiento ha tratado de explicar algunos aspectos no estudiados por los enfoques asociacionistas, entre los cuales se pueden señalar los siguientes: los efectos de las características del aprendiz en el aprendizaje, su papel como un organismo procesador, las formas de pensamiento de alto nivel, lo que procesa durante una situación de aprendizaje, las consecuencias que tienen ciertas formas de procesamiento y la manera como se miden los resultados del aprendizaje (DiVesta, 1989). En consecuencia, se puede afirmar que el enfoque cognoscitivo ha influenciado la teoría y la investigación sobre el aprendizaje humano de manera significativa, ya que dicho enfoque:

1. *Concibe el aprendizaje como un proceso activo y constructivo.* Es activo, porque cuando los individuos aprenden realizan un conjunto de operaciones y de procedimientos mentales que les permiten procesar la información recibida. Es constructivo, porque estos procesos permiten construir significado a partir de la interacción entre la información almacenada en el sistema de memoria y la nueva información recibida.

2. *Enfatiza la presencia de procesos de alto nivel en el aprendizaje.* Esto quiere decir, que cuando se desea aprender una información es necesario llevar a cabo procesos de alto nivel, como, por ejemplo, la elaboración de inferencias o el establecimiento de relaciones entre la información almacenada y la recibida, ya que, de lo contrario, no habrá un aprendizaje significativo. Es posible que ocurra un aprendizaje basado

solamente en la memoria, pero esta información se pierde gradualmente porque no pasa a formar parte de las estructuras de conocimiento de los individuos.

3. Señala que el *aprendizaje es un proceso acumulativo* en el cual el conocimiento previo tiene un papel fundamental. En otras palabras, el aprendizaje es un proceso que consiste en la acumulación de información. Ésta se va organizando en las estructuras cognoscitivas o esquemas, de manera tal que se van enriqueciendo y estructurando hasta llegar a unos niveles de afinamiento característicos de los aprendices eficientes.

4. *Intenta determinar la forma* o formas *como el conocimiento se representa y se organiza en el sistema de la memoria.* A partir de estudios realizados, se ha podido determinar que el conocimiento adquirido está representado y organizado en el sistema de memoria. Algunos dicen que la representación es en forma de imágenes; sin embargo, otros dicen que es en forma de proposiciones verbales o enunciados, como, por ejemplo: Caracas es la capital de Venezuela. Algunos teóricos señalan que la organización es jerárquica, mientras que otros expresan que tal organización es en forma de redes.

5. *Analiza las tareas de aprendizaje y la ejecución de los individuos en términos de los procesos cognoscitivos involucrados.* Se examina el comportamiento y la ejecución de los individuos en tareas de aprendizaje, con el fin de poder describir cuáles son los procesos cognoscitivos que se llevan a cabo en diferentes tareas, como, por ejemplo, en la resolución de un problema, en la comprensión de un material escrito o en la evocación de una información, entre otras (Shuell, 1986).

La postura cognoscitiva inicial subrayaba la adquisición de conocimiento, mientras que la postura más reciente enfatiza la construcción del conocimiento (Anderson, Reder y Simon, 1996). Esto lleva a plantear algunos de los supuestos en los cuales se basa la perspectiva denominada constructivista.

El *constructivismo es una posición epistemológica* referente a cómo se origina y se modifica el conocimiento y, por lo tanto, no debe confundirse con una posición pedagógica.

Según Coll (1996), la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza debe ser interpretada como un instrumento para la reflexión y la acción. No es una teoría alternativa del aprendizaje y de la enseñanza. Por el contrario, pretende proporcionar un esquema elaborado a partir de una serie de posiciones sobre algunos aspectos fundamentales de los procesos de enseñanza y aprendizaje del que se puedan derivar implicaciones para la práctica.

Los postulados básicos del constructivismo son, en líneas generales, los siguientes:

1. La *construcción del conocimiento por parte de cada sujeto* como tarea que tiene lugar en su interior aunque sea facilitada por otros. Esto supone la existencia de estados internos en el sujeto.
2. El *conocimiento como producto social.*
3. El *constructivismo como una posición interaccionista.* El conocimiento humano no es una copia de la realidad ni el resultado de las disposiciones internas del individuo, sino el producto de la interacción de ambos factores.
4. La *existencia de la realidad,* pero toda referencia a ella es *a través de la mediación* de instrumentos que permiten construirla al sujeto cognoscente.
5. El *constructivismo como teoría del conocimiento* aborda cómo se genera el conocimiento y cómo cambia, cómo se produce el acuerdo con la realidad y entre los individuos (intersubjetividad) y por qué el conocimiento sirve para actuar sobre la realidad y explicarla.
6. El *papel activo del sujeto* en la construcción del conocimiento.

El planteamiento de base en este enfoque, consiste en que el individuo es una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción de sus disposiciones internas y su medio ambiente; y su conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción que

hace el mismo individuo. Esta construcción resulta de la representación inicial de la información y de la actividad, interna o externa, que desarrolla al respecto (Carretero, 1998).

Esto significa que *el aprendizaje* no es un asunto de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos, sino *un proceso activo de parte del alumno para ensamblar, extender, restaurar e interpretar y, por lo tanto, construir conocimiento desde los recursos de su experiencia y la información recibida*. El aprendizaje requiere que los alumnos operen activamente en la manipulación de la información que va a ser aprendida, pensando y actuando sobre ella para revisarla, expandirla y asimilarla.

Los constructivistas conciben el aprendizaje como una actividad socialmente situada y en contextos funcionales, significativos y auténticos (Palincsar y Klenk, 1993). Los profesores ayudan al desempeño del alumno en la construcción del conocimiento, pero no proveen información en forma explícita (Tharpe y Gallimore, 1989).

Los alumnos construyen estructuras en la interacción con su medio y los procesos de aprendizaje a partir de las formas de organización de la información, las cuales facilitarán mucho el aprendizaje futuro. Por lo tanto, todos los actores involucrados en los procesos instruccionales desarrollados en contextos académicos formales, como, por ejemplo, psicólogos educativos, diseñadores de curriculum, de instrucción y de materiales didácticos y docentes, deben hacer todo lo posible para estimular el desarrollo de estas estructuras.

Para el constructivismo, el conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura. Resaltan los aportes de Vygotsky, en el sentido de que todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan.

De acuerdo con Coll (1996), la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza se organiza alrededor de las siguientes ideas:

1. *El alumno es el responsable de su propio proceso de aprendizaje.* Es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea.

2. *La enseñanza está totalmente mediada por la actividad mental constructiva del alumno.* Éste no es activo solamente cuando manipula, explora, descubre o inventa, sino también cuando lee o escucha las explicaciones del profesor.

3. La *actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos* que poseen ya un grado de elaboración, es decir, que son el resultado de un proceso de construcción a nivel social.

4. El *conocimiento educativo* es, en gran medida, un *conocimiento preexistente a su enseñanza y aprendizaje en la escuela*: sistema de la lengua escrita, operaciones aritméticas elementales, concepto de tiempo histórico, normas de relación social, contenidos escolares en general (sistemas conceptuales y explicativos de las disciplinas académicas, habilidades y destrezas cognoscitivas, métodos o técnicas de trabajo, estrategias de resolución de problemas, valores, actitudes, normas).

5. El hecho de que la actividad constructiva del alumno se aplique a unos contenidos de aprendizaje preexistentes, construidos y aceptados como saberes culturales antes de iniciar el proceso educativo, condiciona el *papel del docente*. Su función no puede ser nada más la de *crear* las *condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva rica y diversa*, el docente ha de intentar orientar y guiar esta actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque, de forma progresiva, a lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales.

Para comprender cómo los individuos aprenden es necesario saber cómo funciona el sistema de memoria. A continuación se plantean algunas ideas relativas a este sistema y su funcionamiento.

En relación con la memoria, su naturaleza, su estructura, los procesos que involucra, etc., ha habido mucha discusión entre los teóricos cognoscitivos. A pesar de los numerosos estudios realizados, aún no se sabe cuál es la naturaleza exacta de la memoria; sin embargo, existen varios modelos basados en la estructura básica inicialmente propuesta por Atkinson y Shiffrin (1968), según los cuales la memoria es la capacidad que tienen los seres humanos para registrar, retener y recuperar información. Es decir, la información recibida debe ser almacenada en alguna parte, ya que si no la guarda adecuadamente, no será posible recordarla posteriormente cuando sea necesario. Por ejemplo, cuando alguien está haciendo un trabajo en la computadora es necesario que lo guarde, ya sea en un disquete, en un CD o en el disco duro, ya que si no se guarda, no será posible recuperarlo cuando se desee trabajar nuevamente con él o cuando se quiera imprimirlo. Así como funciona la computadora en relación con la información que procesa, de manera parecida funciona el sistema de memoria humano.

La memoria involucra algunos procesos que permiten registrar (codificación), retener (almacenamiento) y evocar (recuperación) la información. Cada uno de estos procesos es diferente y tiene también funciones diferentes. El Gráfico 1 representa los procesos básicos de la memoria.

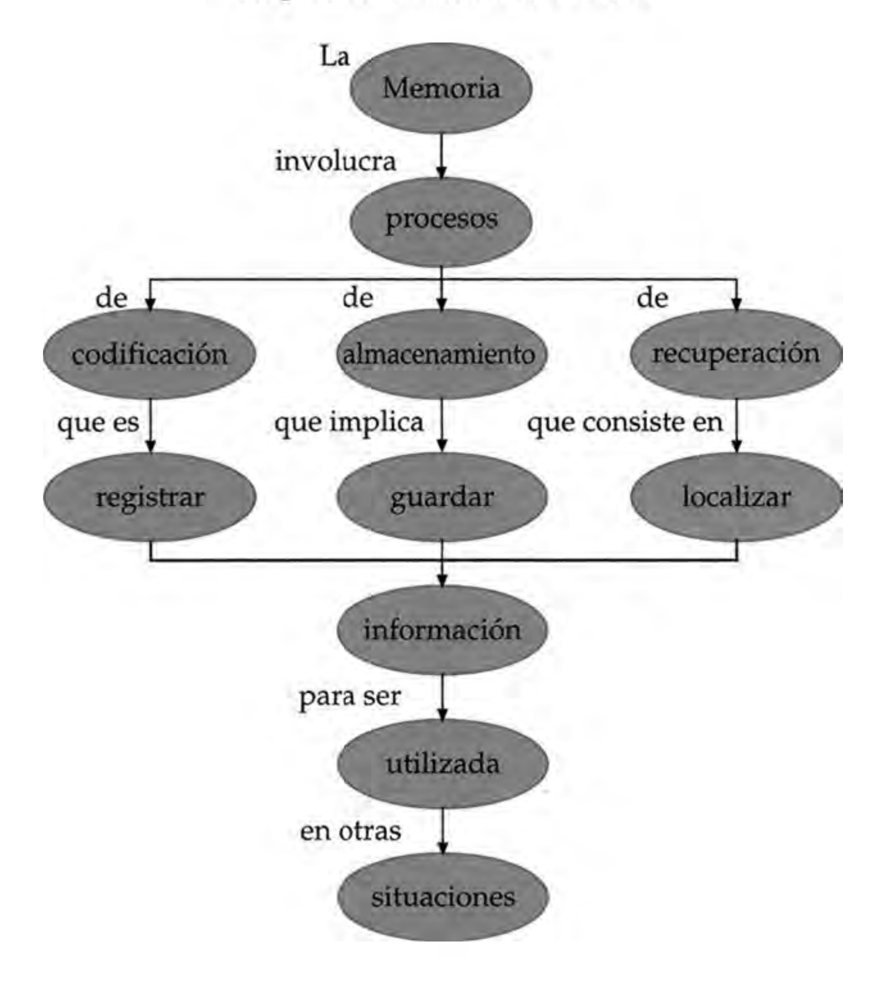
La *codificación* es el proceso mediante el cual se *registra inicialmente la información*, de manera tal que el sistema de memoria la pueda utilizar.

El hecho de que exista cierta información que no se pueda evocar en un momento determinado puede deberse a dos razones: que el individuo nunca haya sido expuesto a esa información y, en consecuencia, es imposible que la haya podido registrar, o que dicha información no haya sido codificada inicialmente, es decir, que no haya sido registrada de manera significativa y, por lo tanto, tampoco se puede evocar.

Otro de los procesos del sistema de memoria es el *almacenamiento*. Este proceso *consiste en guardar la información en el sistema de la memoria* y conservarla hasta que el individuo la necesite. Si la información no es almacenada, no podrá ser evocada.

El último proceso es la *recuperación*. Éste permite *localizar la información almacenada en la memoria* cuando se quiere utilizar. Sólo se podrá evocar aquella información que ha sido codificada y almacenada. Por lo tanto, sólo si se dan los tres procesos el individuo será capaz de recordar.

Gráfico 1.
Los procesos básicos de la memoria



Estructura de la memoria

Aunque los procesos de codificación, almacenamiento y recuperación son necesarios para que la memoria funcione, no describen qué es lo que pasa con la información desde que llega a los sentidos hasta que se guarda en el almacén. Algunos investigadores dedicados a estudiar el sistema de la memoria, sugieren que la información pasa por diferentes niveles de procesamiento (Craik y Lockhart, 1972). Atkinson y Shiffrin (1968), señalan que existen tres tipos de almacenamiento en la memoria y que éstos varían en cuanto a sus funciones y al tiempo que retienen la información. A continuación se presenta el modelo de estos autores quienes proponen tres tipos de almacenamiento de la información. Posteriormente, se hará referencia al modelo de los niveles de procesamiento propuesto por Craik y Lockhart (1972).

El modelo de Atkinson y Shiffrin

Este modelo sugiere que la memoria está conformada por varios tipos de almacén. Éstos son: la memoria sensorial (MS), la memoria de corto plazo (MCP) y la memoria de largo plazo (MLP).

Memoria Sensorial (MS)

La *memoria sensorial* (MS) es *el almacenamiento inicial* y momentáneo de la información que llega a través de los sentidos (vista, oído, tacto, gusto, olfato), denominados registros sensoriales (RS). Por ejemplo, el sonido de un trueno, la visión de un relámpago o el pinchazo de un dedo con un alfiler constituyen estímulos de muy breve duración, pero que son capaces de proporcionar información que genere una respuesta como taparse los oídos, cerrar los ojos o retirar el dedo rápidamente. Esta información se almacena inicialmente por un período muy breve en la memoria sensorial, se podría decir que por instantes.

Debido a que este tipo de memoria o de almacenamiento depende de los sentidos, involucra varios tipos de recuerdos sensoriales que se relacionan con una fuente diferente de información. En este sentido, existe la memoria icónica, que almacena la información que se recibe visualmente; la memoria ecoica, o almacenamiento de la información que se recibe a través del sentido del

oído, así como también, memorias correspondientes a cada uno de los otros sentidos.

Como ya se ha dicho anteriormente, el tiempo de duración de la información almacenada en la memoria sensorial es muy breve, entre uno y cuatro segundos. En consecuencia, si no se procesa esa información para pasarla a otro tipo de almacenamiento, se perderá para siempre.

Los planteamientos antes expresados tienen implicaciones obvias para el aprendizaje. Ya se sabe que la información recibida a través de los sentidos, fundamentalmente la vista y el oído, permanece por muy poco tiempo en la memoria sensorial, por lo que es conveniente y necesario que tal información sea procesada de manera diferente para que pase al otro tipo de almacenamiento denominado memoria de corto plazo (MCP), donde también debe ser elaborada para que pueda ser transferida al último almacén que es la memoria de largo plazo (MLP).

Memoria de Corto Plazo (MCP)

La *memoria de corto plazo* (MCP) es un tipo de *memoria que almacena cantidades limitadas de información, también por períodos breves*. Si las unidades de información almacenadas en este tipo de memoria no reciben un procesamiento cuando llegan a él, desaparecerán aproximadamente entre 15 y 25 segundos. Un ejemplo simple puede ser un número de teléfono que se busca en el directorio telefónico y que se mantiene en la memoria para utilizarlo por tan sólo unos pocos segundos mientras se hace la llamada, y luego desaparece.

La MCP no sólo tiene limitaciones en cuanto al tiempo de duración del almacenamiento de la información (entre 15 y 25 segundos) sino que, además, tiene limitaciones en su capacidad. Es decir, sólo se puede almacenar en ella cierta cantidad de información y no más. Es como si fuera una caja en la cual se desea guardar un objeto que no cabe porque es más grande que el espacio de la caja. Sin embargo, estudios realizados (Miller, 1956) han encontrado que la capacidad de almacenamiento de este tipo de memoria es, básicamente, de siete unidades de información, pero que puede variar entre cinco y nueve unidades. Inicialmente se pensó que una unidad de información en la MCP era una sola letra o un solo dígito, pero se ha encontrado que existe un proceso de agrupación,

el cual hace posible el almacenamiento de palabras o combinaciones de palabras que son familiares, como por ejemplo, OEA, ONU, ABC, TWA.

Cuando la MCP recibe la información proveniente de la memoria sensorial, este tipo de memoria se denomina memoria primaria, la cual almacena la información de manera transitoria. Sin embargo, existen otros procesos que tienen lugar en la MCP, los cuales hacen pensar que ésta opera como una memoria de trabajo con varias funciones.

Funciones de la memoria de corto plazo

Una de las funciones de la MCP consiste en *comparar* la información recibida con la almacenada en la memoria de largo plazo (MLP). En este caso, la información nueva se mantiene en la MCP y la que está en la MLP se recupera y se transfiere a la MCP para que puedan ser comparadas.

Supóngase, por ejemplo, que un aprendiz tiene almacenada información sobre "Las Rocas", referida solamente a su composición; es decir, a la combinación de materiales que las conforman. Posteriormente, en un libro este aprendiz lee otra información referida a los procesos que ocurren en la Tierra y que originan diferentes tipos de rocas: ígneas, sedimentarias o metamórficas. Cuando esto sucede, el aprendiz mantiene en su MCP la información recibida, recupera de su MLP la información sobre las rocas, las compara, y así se da cuenta de que la información nueva es otra, complementaria de la almacenada. Esto sucede en tan poco tiempo que es posible que el aprendiz no se dé cuenta de todos los procesos que está realizando.

Otra función de este tipo de memoria es *combinar o integrar* el material que se va a aprender con un cuerpo organizado de conocimiento almacenado en la MLP. Siguiendo con el ejemplo anterior, se puede decir que la información recibida sobre los procesos formadores de rocas pasa a enriquecer las estructuras de conocimiento del aprendiz. Ahora éste tiene almacenado un bloque de conocimiento referido a "las rocas, su naturaleza y los procesos" que las originan.

Una tercera función, la más conocida, es la función de *ensayo o de práctica*. Este proceso interno de repetir o practicar el material recibido en la MCP permite que las unidades de información recién

codificadas sean mantenidas por períodos más largos de 20 segundos, de no ser así, tales unidades de información se olvidarán. Continuando con el ejemplo sobre "Las Rocas", se puede señalar que si los aprendices no practican la información recibida sobre los procesos formadores de las rocas, tal información desaparecerá en un tiempo muy breve y, por lo tanto, dicha información no pasará a formar parte de sus estructuras de conocimiento.

Para poder almacenar la información en la MLP es necesario practicarla. La práctica es el proceso que permite la transferencia de la información de la MCP a la MLP mediante la repetición u otro tipo de estrategia más compleja. La práctica tiene dos objetivos: mantener viva la información en la MCP y transferir la información al último almacén de la memoria que es la MLP.

La transferencia de información entre ambos tipos de almacén, MCP y MLP, parece que depende, en gran parte, del tipo de práctica realizada. Si el aprendiz solamente repite la información una y otra vez, mantendrá la información en la MCP pero no necesariamente ésta pasará a la MLP. La repetición, en este caso, es considerada como el proceso mediante el cual se renueva la información recibida, de manera que se pueda codificar para su posterior almacenamiento en la MLP.

Por otra parte, si los aprendices practican la información mediante un proceso denominado *ensayo elaborativo* o *práctica elaborativa*, es más probable que la información sea transferida a la MLP para su almacenamiento. Este tipo de práctica, más que un proceso de mantenimiento de la información en la MCP, es un proceso que favorece la elaboración del material.

La práctica elaborativa ocurre cuando la información es organizada de alguna manera con el fin de hacerla significativa, ya sea relacionándola con otra información u organizándola de forma tal que sea más fácil almacenarla y, en consecuencia, recuperarla. Por ejemplo, supóngase que un objetivo instruccional en Educación Básica es que los estudiantes aprendan las ciudades capitales de los 24 estados de Venezuela. En este caso, la práctica elaborativa puede ser que ellos repitan o ensayen los nombres de las entidades federales y sus capitales, pero organizándolos de diversas maneras, como, por ejemplo:

1) por puntos cardinales; es decir, agrupando las entidades federales que se encuentran al norte del país, al sur, al este y al oeste;

2) por entidades cuyas ciudades capitales tienen nombre de santo: San Cristóbal, San Carlos, San Fernando;
3) por entidades cuyas denominaciones y capitales tienen el mismo nombre: Mérida, Trujillo, etc.;
4) o simplemente darles libertad para que le impongan la organización que prefieran.

Lo importante es saber que este tipo de práctica favorece el almacenamiento de la información en el sistema de memoria y, por lo tanto, se debe enseñar a los estudiantes a practicar de esta manera para que su aprendizaje sea más eficiente.

Los materiales transferidos a la memoria de trabajo para ser elaborados pueden ser: 1) eventos, episodios circunscritos a dimensiones temporales y espaciales, 2) unidades de información nueva que se pueden comparar con el material almacenado en la MLP, y 3) materiales previamente almacenados en la MLP que se pueden integrar o combinar con los materiales nuevos que llegan a la MCP.

Importancia de la memoria de corto plazo

La memoria de corto plazo se puede concebir como una de las etapas en la secuencia de procesamiento de información, en la cual el material recibido debe ser atendido con la finalidad de trabajarlo mediante procesos de agrupamiento, ensayo o elaboración, para poderlo almacenar posteriormente en la MLP. La MCP, en su papel de memoria de trabajo, recibe material evocado de la MLP, lo compara con las nuevas unidades de información, lo reconoce y lo combina o lo integra con el material recibido para poder así formar nuevas entidades de aprendizaje, las cuales pueden ser diferentes organizaciones del conocimiento, procedimientos, estrategias para resolver problemas, etc.

El hecho de que la MCP tenga limitaciones en cuanto al tiempo de almacenamiento de las unidades de información y al número de unidades que se pueden almacenar, tiene implicaciones definitivas para el aprendizaje.

Ya se sabe que no es posible modificar la duración del tiempo de almacenamiento de la MCP (15-25 segundos) mediante una intervención de aprendizaje; sin embargo, también se sabe que esta limitación puede ser superada si se ensaya o se practica la

información de manera significativa, ya sea relacionándola con otra información u organizándola. Con respecto a la limitación del número de unidades de información, se puede incrementar la amplitud de la memoria mediante la práctica. Los estudios realizados en esta área han demostrado que es posible incrementar la amplitud de la memoria de siete a doce unidades de información (Ericcson y Chase, 1982).

La limitación de la capacidad de la MCP es de particular importancia para el diseño de tareas de aprendizaje. Las instrucciones que un profesor da a sus estudiantes para realizar alguna tarea, como, por ejemplo: "primero, observe el mapa en la parte superior de la página, coloree en azul los ríos y los lagos, en verde las áreas de sabana y llano y, finalmente, en marrón las montañas", deben evitar incluir tres o cuatro pasos simultáneos o indicar más de tres o cuatro estímulos a los cuales atender al mismo tiempo; de lo contrario, la capacidad de la MCP se desbordará. Si esto llega a suceder, es probable que los estudiantes tengan que escuchar o leer las instrucciones nuevamente o que ejecuten las acciones en forma inadecuada porque le dedican demasiada atención al ensayo de las instrucciones.

Cuando un aprendiz trata de resolver un problema de cualquier tipo, la capacidad limitada de la MCP para trabajar con varias tareas al mismo tiempo, restringe su ejecución en la tarea. Estas limitaciones parecen ser obvias en la resolución de problemas matemáticos, por lo que estrategias que se utilicen, tales como el establecimiento de metas y submetas, hasta encontrar la solución, pueden contribuir a reducir las demandas de almacenamiento de la MCP. En tareas de lectura, por ejemplo, las limitaciones de la MCP parecen estar involucradas en la decodificación de las palabras, así como también en la comprensión de oraciones gramaticalmente complejas.

En consecuencia, al comunicar a los estudiantes lo que se desea que realicen en función del seguimiento de instrucciones, el establecimiento de reglas o la comprensión de segmentos de textos, en el diseño para una instrucción efectiva, debe tomar en cuenta las limitaciones de la capacidad de la MCP. De igual manera, este requerimiento debe extenderse a los materiales que utilizan la presentación de problemas como un instrumento de aprendizaje ya que no se puede trabajar al mismo tiempo con más de cuatro unidades de información, pasos u operaciones. Si se desea

incrementar el número de las unidades de información que se van a procesar, es conveniente ayudar a los estudiantes a ensayarlas, elaborarlas o agruparlas, con el fin de evitar demandas excesivas en su memoria de trabajo.

Memoria de Largo Plazo (MLP)

La memoria de largo plazo (MLP) es el último almacén del sistema de memoria. En él se guarda la información recibida a través de los sentidos, la cual al ser elaborada en la memoria de corto plazo puede ser transferida a este tipo de almacén. La MLP es ilimitada no sólo en cuanto al período de duración de la información en ella, sino también en cuanto a su capacidad, es decir, la cantidad de unidades o grupos de información que se pueden almacenar. En la MLP están almacenados los conceptos y las asociaciones o relaciones que existen entre ellos. Los conceptos pueden ser objetos percibidos (por ejemplo, canario), rasgos de conceptos (por ejemplo, amarillo, rojo, cuadrado, redondo), relaciones entre conceptos (por ejemplo, arriba, debajo, delante) o conceptos de alto nivel (por ejemplo, familia, sabiduría, paz) (Poggioli, 1989).

Algunos teóricos del enfoque cognoscitivo señalan que los conceptos en la MLP parecen estar organizados en la forma de proposiciones (Anderson, 1980), las cuales son enunciados que poseen un sujeto y un predicado (por ejemplo, "el canario es un ave"). Asimismo, señalan que los contenidos de la MLP son redes de proposiciones a las que continuamente se les añaden otras proposiciones nuevas, conformando, de esta manera, configuraciones conceptuales a medida que se adquieren nuevos conceptos o grupos de conceptos.

Entre estos teóricos se encuentran Collins y Quillian (1969), quienes han propuesto que las redes de conceptos almacenadas en la MLP están organizadas, jerárquicamente, en categorías. Por ejemplo: un concepto como *canario* está relacionado con la categoría *ave*, la cual, a su vez, se relaciona con la categoría *animal* y con la categoría *ser viviente*.

Otra forma de organización para las redes de conceptos es la sugerida por Rips, Shoben y Smith (1973), la cual supone que los conceptos se definen y se diferencian de otros por un conjunto de rasgos característicos y definitorios. Así, el concepto *canario* presenta los siguientes rasgos: tiene plumas, tiene pico, tiene alas,

puede volar, etc., que lo hacen ser un miembro característico de la categoría *aves*.

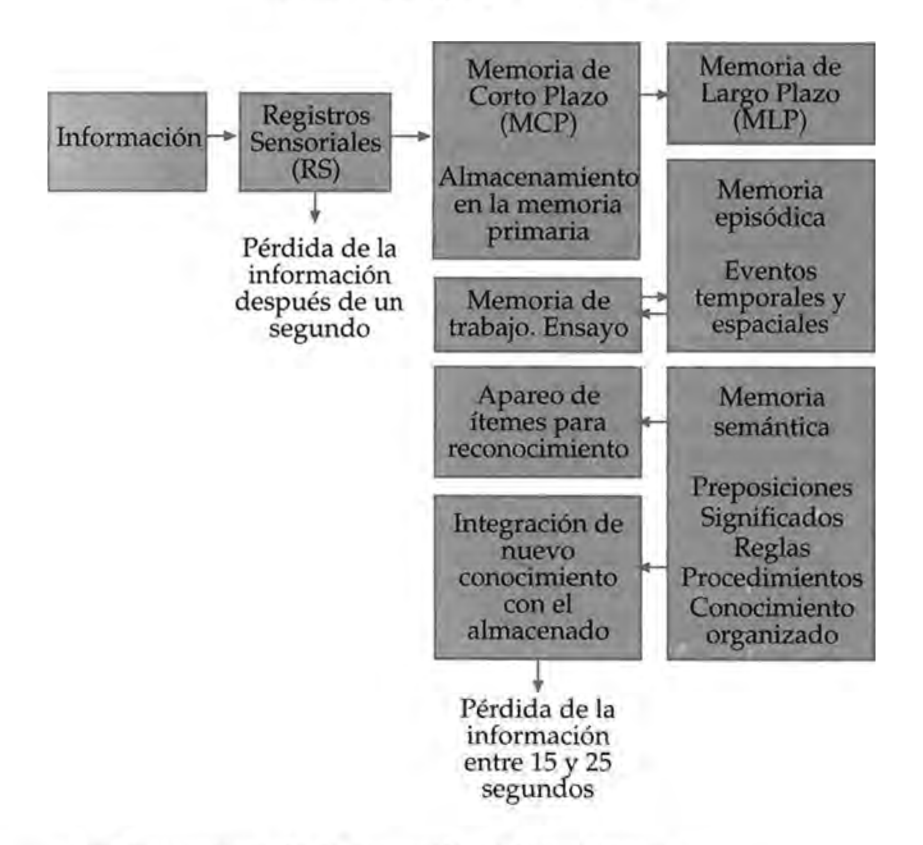
Independientemente de la forma como las redes conceptuales estén organizadas en la MLP, parece ser que entre ellas existen relaciones (Anderson, 1980). Cuando se presenta un concepto, éste genera una activación que se expande o propaga a otros conceptos en la red con los cuales está asociado. Por ejemplo, si un aprendiz recibe el concepto *canario*, activará otros almacenados en su MLP como *ave, animal, ser viviente*. Si por el contrario, recibe otro concepto como *animal*, es posible que los conceptos que se activen sean otros, tales como *mamíferos, aves, reptiles, peces, anfibios*. Cabe señalar que los conceptos almacenados en la MLP, están organizados, de tal manera, que los que se asemejan se encuentran más cerca unos de otros y que cuando uno de ellos se activa, los otros conceptos asociados a él también se activan. Por lo tanto, es importante que los estudiantes activen los conceptos que tienen almacenados, para que de esta manera las relaciones que quieran establecer sean más fáciles de formar. Estas relaciones pueden ser internas; es decir, entre los conceptos activados y otro tipo de información que poseen en sus estructuras de conocimiento, o relaciones externas, o sea, vinculaciones que pueden establecer entre la información almacenada en su MLP y la que están recibiendo.

Algunos teóricos consideran que la *MLP tiene dos componentes*: la *memoria episódica* y la *memoria semántica* (Tulving, 1983). La memoria episódica se utiliza para almacenar los eventos de la vida como personas, lo que un individuo ha hecho y las experiencias que ha tenido, relacionándolas con lugares y tiempos determinados. La memoria semántica, por su parte, almacena los conocimientos generales que los individuos tienen acerca del mundo, por ejemplo: Caracas es la capital de Venezuela, 2 + 2 = 4, o la Tierra es redonda. Los contenidos de estos dos sistemas pueden explicar la gran variedad de clases de cosas que conforman la MLP. Bower (1975), señala que en la MLP los individuos tienen estructuras, como los modelos del mundo que los rodea, incluyendo representaciones correspondientes a imágenes de objetos y lugares, los conceptos de objetos, sus propiedades y las reglas que los relacionan, las creencias acerca de la gente, de los mismos individuos y destrezas de interacción social, las actitudes, valores y objetivos sociales, las destrezas motoras, por ejemplo, nadar, manejar automóviles, patinar, etc., las destrezas de resolución de

problemas y las destrezas para comprender el lenguaje, la música y la pintura.

El Gráfico 2 ilustra el flujo de información desde los registros sensoriales a la memoria de corto plazo y entre ésta y la memoria de largo plazo.

Gráfico 2.
Flujo de información desde los Registros Sensoriales (RS) hasta la Memoria de Largo Plazo (MLP)
(Tomado de Gagné y Glaser, 1987)



Las estructuras de la memoria de largo plazo

Gagné y Glaser (1987), señalaron que los conceptos y sus relaciones están organizados en la MLP a manera de redes semánticas, pero que es necesario clasificarlas en varias formas de conocimiento si se desea analizarlas en función del aprendizaje y la ejecución

humanas. Estos autores consideraron que la lista de Bower, antes mencionada, es bastante comprehensiva; sin embargo, sugieren que hay otros tipos de contenidos de la MLP. Éstos son: las imágenes, la distinción entre el conocimiento declarativo (saber qué) y el conocimiento procedimental (saber cómo), los esquemas y las habilidades cognoscitivas.

Las imágenes

Una variedad importante del contenido de la MLP lo constituye la imagen. Diversos estudios señalan que los seres humanos poseen imágenes internas de objetos y eventos percibidos, aunque sus tipos e intensidades difieren ampliamente entre ellos. Es como si tuviesen almacenados en la MLP dibujos de objetos y eventos.

Aunque la imagen visual es quizás la más común en la mayoría de las personas, también existen imágenes auditivas, táctiles y de otros tipos. La investigación en esta área se ha centrado, básicamente, en dos cuestiones. Primero, examinar si el almacenamiento del material aprendido en forma de imágenes promueve la retención del material almacenado en forma de proposiciones verbales y, segundo, cuál es la naturaleza de la representación de una imagen.

Hallazgos reportados en la literatura indican, que el añadir imágenes a las proposiciones verbales almacenadas en la MLP algunas veces ayuda a la evocación de este material. Tal evidencia se ha encontrado, por ejemplo, en estudios realizados referidos al recuerdo de cuentos o historietas por parte de niños, de listas de palabras en lengua extranjera y al aprendizaje de textos (Tierney y Cunningham, 1984). Otros resultados sugieren que las imágenes pueden ser de gran utilidad para ayudar a mejorar la retención de individuos que tienen baja habilidad verbal (Salomon, 1979). A pesar de que los resultados de las investigaciones son contradictorios, es evidente que el añadir imágenes a un material ayuda a procesarlo mejor. En consecuencia, es conveniente tomar en consideración estos planteamientos cuando se diseñan situaciones de aprendizaje y se ilustra con imágenes la información que se desea transmitir.

El conocimiento declarativo y el conocimiento procedimental

La distinción entre conocimiento declarativo (conocimiento verbal) y conocimiento procedimental (habilidad intelectual), ha tenido

una influencia definitiva en la psicología cognoscitiva y en la investigación realizada bajo este marco teórico de referencia.

El *conocimiento declarativo* se refiere al *conocimiento que los seres humanos tienen acerca de las cosas del mundo que los rodea.* Se cree que está representado en la memoria como una red interrelacionada de hechos en forma de proposiciones, como, por ejemplo: cuatro por dos es igual a ocho o París es la capital de Francia.

El *conocimiento procedimental* es el *conocimiento acerca de cómo ejecutar acciones,* como, por ejemplo: resolver una operación de suma o de resta, nadar, montar bicicleta, etc. El conocimiento declarativo está representado como una red de proposiciones o enunciados de las relaciones entre hechos, conceptos y eventos, mientras que el conocimiento procedimental está representado como un sistema de producción; es decir, enunciados de las circunstancias bajo las cuales se realiza una acción o varias acciones, así como también, los detalles de lo que se debe hacer cuando esa acción es apropiada. Cada producción contiene una condición y una acción; en otras palabras, una producción es una regla, una unidad de conocimiento procedimental.

A continuación se ilustra con un ejemplo cómo se aprende a resolver operaciones de suma de más de dos columnas. El docente o el texto comienza con enunciados que establecen hechos como:

En las operaciones de suma, primero se suman los números de la columna de la derecha, luego se suman los números de la columna siguiente y, así, sucesivamente.

- Con la práctica y con ejemplos que provee ya sea el docente o el texto, estos enunciados se transforman en la habilidad para ejecutar la tarea.
- Según el modelo de Anderson (1980), la habilidad para llevar a cabo las acciones especificadas se puede representar bajo la forma de producciones (P), como se especifica a continuación:

P1. *Si* el objetivo es resolver una operación de suma, *entonces,* sume los números de la columna de la derecha.

P2. *Si* el objetivo es resolver una suma y la columna de la derecha ya ha sido sumada, *entonces,* sume los números de la siguiente columna.

Éstas y otras producciones se recopilan, con la práctica y la experiencia, en otras más generales que permiten resolver operaciones

de suma de manera eficiente. A medida que los aprendices se encuentran operaciones de este tipo y se familiarizan con ellas, ocurre un proceso de generalización y, así, desarrollan reglas de producción que se hacen más amplias en su rango de aplicación

Gagné (1985), planteó que los seres humanos adquieren muchas reglas que conforman habilidades, las cuales facilitan llevar a cabo operaciones simbólicas de diversos tipos: utilizar el lenguaje, resolver problemas matemáticos, componer y ejecutar música, interactuar con otras personas, etc. El conocimiento de estas reglas (conocimiento procedimental) implica una ejecución altamente precisa y predecible, mientras que el poseer conocimiento declarativo implica poder enunciar el significado de un conjunto de ideas y construir conocimiento en función de él.

Estos dos tipos de conocimiento, el declarativo y el procedimental, tienen implicaciones para la instrucción y el aprendizaje. Por ejemplo, el conocimiento previo relevante al aprendizaje de una nueva regla, conforma un conjunto específico de conceptos y reglas prerrequisitos. Por ejemplo, el aprendizaje de las reglas para dividir, implica el conocimiento previo de reglas prerrequisito relacionadas con las operaciones de suma, resta y multiplicación. Por su parte, el conocimiento previo (declarativo) para el aprendizaje de un nuevo conjunto de hechos, es más abstracto y no necesariamente constituye un prerrequisito del mismo. Los dos tipos de conocimiento, independientemente de la forma como estén representados, poseen diferentes características relativas a su aprendizaje, almacenamiento, recuerdo y transferencia (Gagné y Glaser, 1987).

Las nociones de conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal han sido incorporadas a los planteamientos teóricos subyacentes a los programas oficiales venezolanos del nivel de Educación Básica (I y II etapas), propuestos durante la reforma curricular adelantada por el Ministerio de Educación desde el año 1995. Estas nociones no sólo están sustentadas en los postulados de las teorías cognoscitivo-constructivistas, sino que han sido tomadas por la UNESCO como los pilares sobre los cuales se debe apoyar la educación en el mundo (Delors, 1996). Así, es necesario que los docentes enseñen contenidos para desarrollar *el saber* (conocimiento), el *saber hacer* (procedimientos), *el ser* (desarrollo

personal) y *el convivir* (para poder vivir en sociedad) (Coll, Pozo, Sarabia y Valls, 1992).

Para un ejemplo de planificación de una lección basada en estos tipos de contenidos y su relación con los ejes transversales, véase el Anexo A.

Los esquemas

A comienzos de los años setenta, se realizaron varios estudios cuyos resultados indicaban que el conocimiento previo y su activación durante los eventos de aprendizaje, tienen un papel fundamental en la adquisición de nuevo conocimiento.

El *conocimiento almacenado en la MLP ha sido concebido como una estructura denominada esquema*. El esquema ha sido definido como un cuerpo abstracto de información organizada que representa lo que los seres humanos piensan acerca del mundo (Schallert, 1982), y se refiere al formato de organización de una estructura de información modificable que representa los conceptos genéricos almacenados en la MLP.

Según los proponentes de la noción de esquema, la comprensión es un asunto de activación o de construcción de un esquema que permite explicar de manera coherente las relaciones entre los eventos de la información recibida.

Los esquemas representan la información disponible acerca de las experiencias, las interrelaciones entre conceptos, objetos, situaciones, eventos y secuencias de eventos que normalmente ocurren en el mundo. En tal sentido, los esquemas contienen información acerca de situaciones experimentadas con cierta frecuencia y se utilizan para interpretar nuevas situaciones (Rumelhart, 1981). Los esquemas se van formando o desarrollando a partir de las experiencias y por acumulación de información.

Los esquemas contienen espacios en los cuales se puede encajar la información recibida. Cuando se llenan estos espacios, se puede decir que el esquema se activa. Un esquema activado puede, entonces, guiar la búsqueda de información para llenar los vacíos y construir una interpretación coherente y completa. Si no se dispone de información adicional, entonces se podrá construir el esquema con las inferencias elaboradas a partir de la información que se tenga sobre la situación en particular (Glaser, 1987).

Considérese el siguiente ejemplo. En general, todos han ido alguna vez en su vida a un restaurante; en tal sentido, se podría decir que los seres humanos disponen de un *esquema de restaurante* en su MLP. Cuando se va a un restaurante, se sabe qué hacer y qué esperar, es decir, se puede predecir lo que va a ocurrir: se espera que alguien conduzca a los comensales a la mesa, un mesonero pregunte si se desea tomar algo, luego traen el menú, se hace el pedido, traen los platos pedidos, comen, traen la carta para pedir los postres, preguntan si se desea tomar café; finalmente, se pide la cuenta, se cancela la factura y se deja el restaurante. Sin embargo, si se visita un restaurante de comida rápida, del tipo autoservicio, es posible darse cuenta de que ese esquema tradicional de restaurante no encaja en esta nueva situación, como tampoco encajaría una visita a un McDonald's o a un Burger King, ya que esta es una situación completamente diferente a las dos anteriores. ¿Qué sucede entonces y qué es lo que permite que los individuos se comporten de manera diferente en estos tres tipos de situaciones? La respuesta es el esquema. Los individuos poseen un esquema genérico de restaurante y a medida que adquieren diferentes tipos de experiencias con diversos tipos de restaurantes, encajan esa información en el esquema genérico y construyen sub-esquemas que permiten actuar diferencialmente en cada situación en particular. Sería sumamente confuso ir a un McDonald's, por ejemplo, y encontrar en la puerta un mesonero que conduzca a los comensales a una mesa y que traiga un menú para que puedan hacer el pedido, ya que tal situación no encaja en el esquema del restaurante del tipo McDonald's.

Así como los esquemas son fundamentales para la comprensión de hechos y de situaciones, también son muy importantes para la adquisición de nuevo conocimiento. Los esquemas relevantes ayudan a comprender y a recordar textos, proveen las bases y las estructuras para la comprensión y permiten predecir y clasificar nuevas experiencias; en síntesis, son fundamentales para la comprensión y el aprendizaje. Si los seres humanos no han tenido experiencia alguna o han tenido experiencias limitadas con relación a un tema o tópico en particular, no dispondrán de esquemas o los que tienen serán insuficientes para poder evocar un contenido determinado, por lo que la comprensión será muy difícil por no decir imposible. Tal situación puede ser ilustrada con el siguiente ejemplo.

Lea el siguiente texto:

Si tuviéramos la oportunidad de observar un volcán en erupción, obtendríamos evidencia directa de la existencia de un material rocoso fundido que surge del interior de la Tierra. Este material fundido se denomina magma y cuando se solidifica, al entrar en contacto con el aire de la atmósfera, el producto resultante es una roca ígnea. Por lo tanto, las rocas ígneas son aquellas rocas que se forman a partir de la consolidación del magma por lo que también reciben el nombre de rocas eruptivas o rocas magmáticas.

Si los aprendices poseen información relativa a las rocas y a sus procesos de formación, si han visto alguna película en la cual hayan tenido la experiencia de observar un volcán en erupción, o leído en algún libro información relacionada con este tópico en particular, tendrán esquemas que les van a permitir comprender la información contenida en el texto anterior. Si, por el contrario, nunca han tenido la experiencia de observar un volcán en erupción, así sea en películas o en fotos, o no han leído o escuchado información sobre las rocas y sus procesos de formación, será muy difícil que entiendan la información presentada en el texto anterior, porque no tienen esquemas que les permitan comprenderla.

La noción de esquema, como un formato de organización de la información en la MLP, constituye parte del marco de referencia conceptual bajo el cual se están desarrollando en la actualidad innumerables estudios tanto en psicología como en educación. En este sentido, se han realizado investigaciones para examinar los efectos de los esquemas en la comprensión de textos, en el almacenamiento y el recuerdo del contenido de un texto cuando se comunica al lector la perspectiva que debe asumir en relación con la información que va a leer, las diferencias individuales y su relación con contextos implícitos que afectan diferencialmente la reconstrucción de representaciones de eventos, las expectativas del aprendiz acerca de eventos y su recuerdo, la organización general de los cuentos o historietas y su efecto sobre la comprensión y el papel de los esquemas en la resolución de problemas (Gagné y Glaser, 1987).

En síntesis, los esquemas cumplen las funciones siguientes:

1. *Proveen una estructura* que permite asimilar la información recibida.
2. *Dirigen la atención* del aprendiz, ya que le permiten determinar cuáles son los aspectos más importantes o relevantes.

3. *Permiten la elaboración de inferencias.*
4. *Ayudan al aprendiz* a buscar información en su sistema de memoria.
5. *Facilitan la integración de información.*
6. *Permiten la reconstrucción inferencial.*

Se han propuesto tres procesos diferentes para explicar los cambios en los esquemas existentes y en la adquisición de nuevos esquemas debido al aprendizaje: *acumulación, ajuste y reestructuración.*

Mediante el proceso de acumulación, la información se instala en un esquema como resultado de la comprensión de un texto o de un evento. El proceso de ajuste ocurre cuando los esquemas existentes se modifican para hacerse más consistentes con la experiencia. Finalmente, la reestructuración implica la creación de esquemas completamente nuevos que sustituyen o incorporan los esquemas anteriores.

Las habilidades cognoscitivas

Las concepciones actuales sobre la memoria y el aprendizaje suponen que las personas aprenden habilidades. Gagné y Glaser (1987), han planteado que los seres humanos no aprenden respuestas, sino la habilidad para producirlas y, en particular, clases de respuestas; no adquieren ejecuciones, sino la habilidad para demostrar ciertas clases de ejecuciones; tampoco aprenden hábitos básicos simples, ya que ello supone una concepción muy limitada del rango y de la capacidad de generalización de las ejecuciones humanas. Lo que las personas almacenan y evocan en su MLP son habilidades.

Podría decirse que las habilidades humanas constituyen los resultados del aprendizaje y, además, del conocimiento declarativo (información verbal) y del conocimiento procedimental (destrezas intelectuales) como contenidos de la MLP; existen también otros contenidos como son las habilidades, las estrategias cognoscitivas, las actitudes y las destrezas motoras. Las dos últimas han sido consideradas, por mucho tiempo, productos del aprendizaje; sin embargo, las estrategias cognoscitivas han comenzado a examinarse más recientemente, considerándose que constituyen habilidades que permiten el control interno de otros procesos involucrados en el aprendizaje, el recuerdo y el pensamiento, incluyendo los procesos de control sugeridos por Atkinson y Shiffrin (1968) en su modelo sobre el sistema de memoria.

En síntesis, los contenidos de la MLP son variados y diferentes y entre ellos se pueden mencionar: las imágenes, el conocimiento declarativo y el procedimental, los esquemas y las habilidades cognoscitivas. Como ya se ha señalado, todos estos contenidos de la MLP tienen implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje; en consecuencia, es conveniente tomarlos en consideración cuando se planifica el desarrollo de la actividad pedagógica en las aulas de clase.

Implicaciones de la memoria de largo plazo para el aprendizaje

Cuando una unidad de información llega a la MLP para su almacenamiento, se podría decir que esa información ha sido aprendida. Esto significa que los procesos de registro y almacenamiento sensorial, de almacenamiento en la MCP y de codificación semántica han operado sobre el material que está siendo almacenado en la MLP, ya sea en forma de proposiciones o en forma de imágenes.

El material aprendido en la MLP se traduce en cinco categorías de habilidades: conocimiento declarativo, conocimiento procedimental, estrategias cognoscitivas, destrezas motoras y actitudes (Gagné, 1984). En el Cuadro 2 puede verse esta categorización.

Aunque el almacenamiento en la MLP se pudiera constituir en una definición de aprendizaje, existen otros cambios que pueden ocurrir con un procesamiento posterior, los cuales pueden concebirse como etapas avanzadas del aprendizaje. Por ejemplo, la fase de compilación del conocimiento ha sido considerada como una fase profunda y compleja en la cual se almacena un procedimiento. La práctica de estas reglas conduce a la adquisición de cierta velocidad en su uso, lo que luego permite alcanzar un cierto nivel de automatización. Si se recuerda el ejemplo sobre cómo se realizan las operaciones de suma con dos columnas, se puede observar que, una vez adquirido el procedimiento, este tipo de operación se hace en forma automática y se puede realizar con cierta velocidad.

En relación con el conocimiento declarativo, también se han descrito otros cambios que reflejan etapas más avanzadas del aprendizaje. Supuestamente, después que se codifican unidades de conocimiento declarativo, la práctica contribuye a que se fortalezcan no sólo las unidades de información, sino las relaciones entre ellos, incrementando, de esta manera, el tamaño de la amplitud de las proposiciones relacionadas (Anderson, 1980).

Cuadro 2.
Taxonomía de los aprendizajes (Gagné, 1984)

Aprendizaje	Definición	Ejemplo
Información Verbal	Enunciar material previamente aprendido como hechos, conceptos, principios y procedimientos.	Enumerar los síntomas principales de una enfermedad.
Destrezas Intelectuales		
Discriminación	Distinguir objetos, rasgos o símbolos.	Sentir la diferencia en la textura de dos telas.
Conceptos concretos	Identificar clases de objetos concretos o ideas por sus definiciones.	Seleccionar herramientas de una caja.
Conceptos definidos	Clasificar nuevos ejemplos de eventos o ideas por sus definiciones.	Definir que una guerra civil es un conflicto armado entre dos grupos de personas en un país.
Reglas	Aplicar una simple relación para resolver una clase de problemas.	Calcular el promedio de bateo de un jugador de béisbol.
Reglas de orden superior	Aplicar una nueva combinación de reglas para resolver un problema complejo.	Generar un plan para manejar un cambio importante en una organización.
Estrategias Cognoscitivas	Utilizar maneras personales para guiar el aprendizaje, el pensamiento, la ejecución y los sentimientos.	Relacionar la información nueva con los conocimientos y experiencias previas.
Actitudes	Seleccionar acciones personales basadas en estados internos de comprensión y sentimientos.	Tener una actitud favorable hacia la lectura.
Destrezas Motoras	Ejecutar acciones que involucran el uso de los músculos.	Nadar, montar bicicleta, patinar, hacer ejercicio.

Otros tipos de cambios avanzados en el material inicialmente adquirido, se refieren a la *organización del conocimiento almacenado*. Rumelhart y Norman (1978), señalaron que esta organización se lleva a cabo por medio de tres procesos: la *acumulación*, mediante la cual se adquiere nueva información; la *reestructuración*, que permite la creación de nuevos esquemas y el *ajuste o afinamiento*, que hace posible la modificación gradual y el refinamiento de un esquema como resultado de su utilización en diferentes situaciones, tal como se planteó anteriormente.

Todas estas ideas y planteamientos acerca del aprendizaje, implican que la instrucción debe diseñarse, de tal manera, que permita la codificación inicial del material que se va a aprender para su posterior almacenamiento en la MLP. Igualmente, debe facilitar otros tipos de cambios que superen esos estados iniciales. La instrucción debe ofrecer oportunidades para que el conocimiento procedimental sea practicado, de manera que las reglas se combinen, adquieran velocidad y se hagan automáticas, ya que cuando se logra su automatización, al aprendiz le queda más capacidad en su MCP para atender a otras actividades. También la instrucción debe facilitar el logro de cambios en el conocimiento organizado, incluyendo el afinamiento de los esquemas previos y la formación de nuevos esquemas.

A continuación se presenta el modelo de los niveles de procesamiento de Craik y Lockhart (1972), como una alternativa al modelo multialmacén de Atkinson y Shiffrin (1968).

Niveles de procesamiento: una concepción alternativa al sistema de memoria

Craik y Lockhart (1972), propusieron una alternativa al modelo multialmacén de Atkinson y Shiffrin (1968). Consideraron que si bien tal modelo se había preocupado por estudiar la capacidad de la memoria y los formatos de codificación de la información, no había prestado suficiente atención a cómo se procesa tal información y cuáles pudieran ser las posibles etapas del procesamiento.

En su modelo alternativo, estos autores enfatizaron las *operaciones de codificación* (registro) *como determinantes de la permanencia relativa de lo almacenado*, partiendo del supuesto de que la memoria es un sistema unitario con diversos niveles de procesamiento: estructural,

fonológico y semántico. Éstos ocurren de manera continua desde los niveles de senso-percepción y reconocimiento de patrones, hasta los niveles de atribución de significado. En este modelo se concibe la memoria más como un proceso activo y menos como un almacén de información. Esta propuesta, denominada *Teoría de los Niveles de Procesamiento*, enfatiza el grado en el cual se analiza la información nueva. Asimismo, señala que la cantidad de procesamiento de la información producida cuando un individuo o un aprendiz se encuentra con ese material, es de vital importancia para determinar qué cantidad de información se va a recordar.

El *nivel superficial* se orienta hacia el procesamiento de las características sensoriales y físicas de la información: ¿qué aspecto tiene una letra, o un número o una palabra? Es decir, este tipo de procesamiento se refiere, básicamente, a características relacionadas con la estructura de la información. Por ejemplo, si un aprendiz lee la palabra "flor", sólo va a prestar atención a las formas de las letras.

En el *nivel intermedio* de procesamiento, se atiende, principalmente, a los rasgos de carácter fonológico; añadiéndole sonido a las letras, éstas se traducen en unidades significativas y se les considera en el contexto de las palabras.

En el *nivel de procesamiento profundo*, denominado también procesamiento de rasgos semánticos, se analiza la palabra en función de su significado ubicándola en un contexto más amplio, pudiendo derivar asociaciones entre su significado y otros almacenados. Por ejemplo, se puede pensar en distintos tipos de flor, se puede imaginarlas o relacionarlas con eventos en los cuales es usual recibir o enviar flores, etc.

La Teoría de los Niveles de Procesamiento o de profundidad de procesamiento, como también se le ha denominado, parte de un conjunto de supuestos los cuales se resumen a continuación:

1. Lo *importante* no es dónde se procesa la información (MCP, MLP), sino la cantidad de *procesamiento* que esta información recibe.
2. El *procesamiento de la información es un continuo* que va desde un procesamiento superficial, pasando por uno intermedio, hasta llegar al más profundo, de carácter semántico, de construcción de significado.

3. La *durabilidad* de la información que se almacena en el sistema de memoria está en *función de la profundidad del análisis*. En consecuencia, los niveles de análisis más profundos permiten que dicha información sea más elaborada, más fuerte y más perdurable.
4. A *mayor* grado de *análisis semántico, mayor profundidad de procesamiento.*
5. La sola *repetición o práctica* de la *información no garantiza* que ésta sea *transferida a la MLP*. Craik y Lockhart (1972), distinguieron dos tipos de práctica: de mantenimiento y elaborativa. La primera es superficial y permite mantener la información en la MCP. La segunda hace posible las vinculaciones entre la información recibida con la que está almacenada en la MLP.

Aunque la distinción entre ambos modelos es importante desde una perspectiva teórica, psicológica, desde el punto de vista educacional, los dos generan predicciones similares en relación con las actividades que se pueden realizar para adquirir, recuperar y recordar información de manera efectiva. Ambos modelos señalan que las actividades realizadas para codificar y elaborar la información presentada influyen sobre el recuerdo. De igual manera, ambos modelos argumentan que el incremento en el grado hasta el cual se procesa una información se relaciona con la ya almacenada y, su elaboración conduce a un aumento en el aprendizaje y la retención. Las actividades educativas que promueven el procesamiento elaborativo y semántico de la información facilitan el aprendizaje y la retención.

Como se puede observar, ambas propuestas tienen implicaciones claras para el aprendizaje. El modelo de Atkinson y Shiffrin (1968), señala que el sistema de la memoria es un multialmacén conformado por tres tipos diferentes de almacenamiento: memoria sensorial, memoria de corto plazo y memoria de largo plazo. Por su parte, el modelo de los niveles de procesamiento de Craik y Lockhart (1972) se refiere más al tipo de procesamiento que ocurre desde que se recibe la información de los estímulos (internos o externos) hasta que se almacena en la MLP.

Hasta ahora se ha hecho referencia al aprendizaje y a los procesos de aprendizaje relativos a la adquisición de información relativamente simple, que permite funcionar en la vida cotidiana. A continuación, se va a hacer referencia al aprendizaje que facilita la ejecución en actividades mentales más complejas, como las involucradas en el uso de estrategias cognoscitivas para la adquisición de conocimiento, el recuerdo de información, la resolución de problemas y los procesos de autorregulación.

Estrategias cognoscitivas

Una característica fundamental de la corriente del pensamiento, tanto a nivel teórico como de investigación sobre el aprendizaje, es la noción de que entre los recursos de los que disponen los seres humanos existen procesos que influyen en otros, tales como: atender, comprender, aprender, recordar y pensar. Estas actividades constituyen las denominadas *estrategias cognoscitivas*, las cuales han sido definidas de diferentes formas; algunas se presentan a continuación.

"Las estrategias cognoscitivas son un conjunto de operaciones y procedimientos que el estudiante puede utilizar para adquirir, retener y evocar diferentes tipos de conocimiento y de ejecución" (Rigney, 1978, p. 165).

"Las estrategias cognoscitivas son todas las actividades y operaciones mentales en las cuales se involucra el aprendiz durante el proceso de aprendizaje y que tienen por objeto influir en el proceso de codificación de la información" (Weinstein y Mayer, 1985, p. 315).

"Las estrategias cognoscitivas constituyen un plan general, que se formula para determinar cómo se puede lograr un conjunto de objetivos instruccionales antes de enfrentarse a la tarea de aprendizaje" (Snowman, 1986, p. 244).

"Las estrategias cognoscitivas son los procesos de dominio general para el control del funcionamiento de las actividades mentales... críticos en la adquisición y utilización de información específica... y que interactúan estrechamente con el contenido del aprendizaje" (Chadwick, 1988, p. 3).

"Las estrategias cognoscitivas son actividades que un aprendiz utiliza con el fin de influir la manera como procesa la información que recibe" (Mayer, 1988, p. 11).

"Las estrategias cognoscitivas son actividades mentales, no siempre conscientes, que realiza el lector para manipular y transformar la manera como está presentada la información en el texto escrito, con el propósito de hacerla más significativa... permiten procesar la información, resolver problemas de procesamiento y autorregularlo" (Morles, 1991, p. 261-262).

"Las estrategias cognoscitivas son el conjunto de procedimientos que se instrumentan y se llevan a cabo para lograr algún objetivo. Aplicado al aprendizaje, es la secuencia de procedimientos que se aplican para lograr aprender" (Mayor, Suengas y González, 1992, p. 29).

"Las estrategias hacen referencia a operaciones o actividades mentales que facilitan y desarrollan diversos procesos de aprendizaje escolar. A través de las estrategias podemos procesar, organizar, retener y recuperar el material informativo que tenemos que aprender, a la vez que planificamos, regulamos y evaluamos esos mismos procesos en función del objetivo previamente trazado o exigido por las demandas de la tarea" (Beltrán, 1993, p. 50).

"Las estrategias constituyen un componente esencial del aprendizaje eficiente. Las estrategias son acciones motivadas, deliberadas, voluntarias, generadas de manera consciente con el propósito de alcanzar un objetivo o propósito particular" (Bråten, 1993, p. 218).

"Las estrategias constituyen acciones dirigidas intencionalmente con el fin de lograr una determinada meta, que llegan a hacerse casi automáticas como resultado del desarrollo, de la práctica y de la eficacia percibida o contrastada respecto a las exigencias de tareas de aprendizaje concretas" (Rivas, 1997, p. 214).

"Las estrategias de aprendizaje son una forma individual de reorganizar y utilizar un conjunto específico de destrezas, con la finalidad de aprender un contenido y cumplir con otras tareas de manera efectiva y eficiente en contextos académicos y no académicos" (Boudah y O´Neill, 1999, p. 3).

"Las estrategias de aprendizaje son secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información" (Pozo, 1999, p. 201).

"Las estrategias de aprendizaje son acciones que se deben realizar en el intento de alcanzar una meta o un objetivo de aprendizaje mediante esas acciones" (Monereo, 2000, p. 24).

"Las estrategias de aprendizaje son procedimientos (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas" (Díaz Barriga y Hernández, 2002, p. 234).

"Las estrategias tienen que ver con las actividades que realiza el estudiante cuando busca información en un material, cuando se prepara para estudiar, cuando estudia, cuando configura un ambiente de trabajo y cuando repasa lo aprendido" (Orantes, 2003, p. 171).

Por su parte, McKeachie (1988) señaló que el término estrategia denota destreza en un repertorio de métodos de aprendizaje que se aplican de manera selectiva para llevar a cabo tareas bajo ciertas condiciones.

Como puede observarse, diversos autores han construido variadas definiciones de estrategias de aprendizaje. Sin embargo, sus definiciones coinciden en señalar que éstas constituyen un conjunto de actividades, métodos o procedimientos mentales, conscientes o no, que el estudiante puede utilizar para adquirir, retener y evocar diferentes tipos de conocimiento y de ejecución, lograr objetivos instruccionales establecidos previamente a la tarea de aprendizaje, influir la manera como se procesa la información recibida y lograr aprender. Orantes (2003), planteó que también constituyen todas aquellas actividades que permiten configurar un ambiente de trabajo que sirve de apoyo. Igualmente, podría señalarse que son instrumentos socioculturalmente aprendidos en contextos de interacción con un par significativo que puede ser el docente o un compañero de clases.

Beltrán y Fernández (1998), han señalado que las estrategias de aprendizaje:

1. Constituyen la base para la realización de tareas intelectuales y académicas.
2. Representan habilidades de nivel superior que permiten el control y la regulación de habilidades referidas a la tarea a realizar.
3. Sirven para establecer diferencias entre expertos y novatos, entre sujetos con alto rendimiento académico y sujetos con limitaciones académicas.
4. Se pueden adquirir y perfeccionar.
5. Promueven el papel activo y protagónico del estudiante y el papel mediador del profesor.
6. Son de naturaleza intencional porque están dirigidas a alcanzar una meta o unos objetivos.
7. Son flexibles, modificables y sujetas a entrenamiento.
8. Facilitan la adquisición de aprendizajes significativos.
9. Constituyen herramientas imprescindibles para adquirir, procesar, recuperar y transformar la información.

En estudios realizados en años recientes, se ha encontrado que las estrategias cognoscitivas influyen en las actividades de procesamiento de información. Cuando se adquieren estrategias cognoscitivas se puede decir que se han adquirido procedimientos que permiten aprender a aprender. En la medida que los estudiantes se apropien de tales estrategias y las almacenen en su sistema de memoria como habilidades cognoscitivas, se podría decir que poseen herramientas que pueden contribuir en forma determinante a que exhiban ejecuciones inteligentes.

Existen diferentes tipos de estrategias cognoscitivas; sin embargo, a continuación se hará referencia a las estrategias relacionadas con actividades como aprender, recordar, resolver problemas y autorregularse. Posteriormente, se incluirá una clasificación de las estrategias cognoscitivas.

Estrategias para aprender

Las estrategias cognoscitivas se pueden utilizar con éxito para controlar y modificar la información que se recibe. Por ejemplo, las estrategias que los estudiantes desarrollan para atender a segmentos

de información incluidos en textos pueden ser sugeridas por medio de preguntas anexas (preguntas relacionadas con unidades de información que se encuentran en un texto a medida que leen y que deben responder) o por medio de enunciados en forma de objetivos. También pueden aprender a resumir, a evaluar su comprensión o a hacer predicciones con el propósito de guiar la comprensión.

Cuando las características del material que va a ser aprendido se enfatizan o se resaltan por medio del subrayado o de cualquier otra ayuda tipográfica, éstas pueden sugerir estrategias para reconocer la organización subyacente o para atender a información relevante contenida en él. También pueden sugerir estrategias para codificar información a ser aprendida, ya sea mediante instrucciones verbales, por ejemplo, "haga un diagrama", o por algún otro tipo de organización que se le imponga al material, como puede ser un esquema o un mapa de conceptos.

Igualmente, los estudiantes pueden utilizar alguna variación en la tipografía de un texto para organizar el material de aprendizaje, como crear una estructura organizada de manera semántica para facilitar su comprensión y retención, o incluir un resumen del texto para incrementar la retención de la información presentada. Otra forma de influir en la codificación de la información es mediante el uso de estrategias de elaboración, ya sea verbal o imaginaria.

Estrategias para recordar

Los procesos de adquisición, de retención y de evocación no son procesos separados y sucesivos, sino, más bien, ocurren en forma paralela y simultánea. Mientras se adquiere un conocimiento, se puede retener otro o evocar otro. Para cada uno de estos procesos existen estrategias cognoscitivas que permiten llevarlos a cabo.

Estrategias de adquisición

Las estrategias de adquisición son aquellas que *permiten construir estructuras de conocimiento* o esquemas referidos a un dominio, a un tema o a un tópico en particular. Estas estrategias ayudan a entender la información y seleccionar y organizar aquélla que se considere relevante y que está contenida en el material que se está recibiendo, además de codificarla mediante operaciones que la

transformen para que pueda ser almacenada en el sistema de memoria.

Estrategias de retención

Las estrategias de retención son aquéllas que mejoran o *incrementan la retención* de la información almacenada en la memoria de largo plazo (MLP). Su objetivo es evitar la interferencia y las condiciones disruptivas, así como refrescar lo almacenado mediante actividades de repaso o de reaprendizaje.

Estrategias de evocación

Las estrategias de evocación son aquéllas que *permiten recuperar el material almacenado en la MLP,* con la finalidad de traerlo nuevamente a la MCP para aparearlo, combinarlo o integrarlo con la información nueva. Con frecuencia, la evocación se requiere durante la fase de adquisición. En esta fase, la evocación exige menos procesamiento ya que la información está disponible pues ha sido almacenada recientemente. Esto no ocurre cuando los intervalos de tiempo entre la adquisición y la evocación son más largos y, en consecuencia, se necesita mayor capacidad de procesamiento, pues en vista de que la información no está disponible, es necesario reconstruir el conocimiento o reestructurar su organización. La evocación durante la fase de adquisición se utiliza para obtener información almacenada en la memoria de largo plazo (MLP). Una estrategia básica de evocación durante la adquisición puede ser el recuerdo dirigido, mientras que reaprender puede ser la estrategia más útil cuando se quiere evocar información una vez que ha habido un olvido sustantivo.

ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

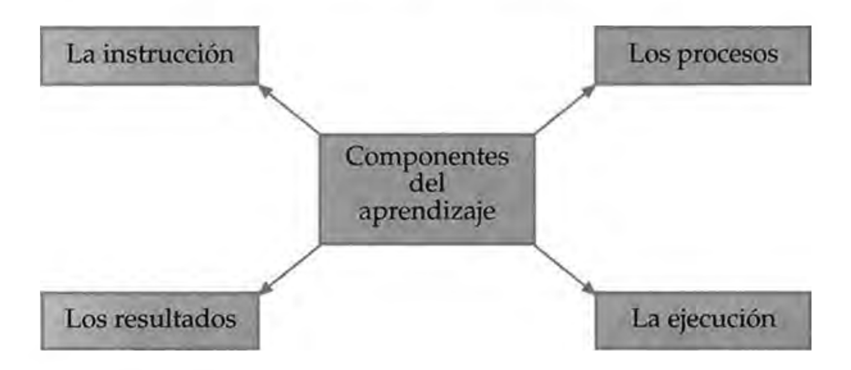
Al analizar las actividades involucradas en la resolución de problemas, surgen las estrategias cognoscitivas. Ya sea en problemas de ciencias, de matemática o de naturaleza social, los seres humanos utilizan estrategias. Se pueden utilizar diferentes estrategias para realizar operaciones matemáticas, probar teoremas en geometría, resolver problemas de física o química o simplemente resolver problemas de otra índole. En el libro *Estrategias para la Resolución de Problemas* se hará referencia a este tópico con mayor profundidad.

ESTRATEGIAS PARA LA AUTORREGULACIÓN

Los procesos de autorregulación constituyen actividades mentales que se realizan para la planificación y el establecimiento de objetivos, con el fin de guiar y comprobar los propios procesos de memoria, de comprensión, de aprendizaje, de resolución de problemas, de comunicación, etc. Estos procesos se incluyen bajo la denominación genérica de metacognición (Flavell, 1981). Son procesos de alto nivel, denominados también procesos ejecutivos, e involucran dos tipos de actividades: 1) estar consciente de lo que se sabe o no acerca del material que se va a aprender y de los procesos involucrados en su adquisición y 2) la regulación de las actividades que se van a realizar para que el aprendizaje sea exitoso (planificar, establecer las demandas de la tarea de aprendizaje, atender a la naturaleza de los materiales, supervisar o revisar constantemente el proceso de aprendizaje y evaluar la comprensión). En el libro dedicado a las *Estrategias Metacognoscitivas* se amplía esta información.

Mayer (1988), en su modelo de aprendizaje, señaló que las estrategias cognoscitivas están relacionadas con los componentes del aprendizaje, los cuales son: 1) la instrucción, 2) los procesos del aprendizaje, 3) los resultados del aprendizaje y 4) la ejecución. El Gráfico 3 presenta este modelo.

Gráfico 3.
Los componentes del proceso de aprendizaje (Mayer, 1988)



LA INSTRUCCIÓN

La *instrucción* constituye el primer componente de este modelo y se refiere al *arreglo deliberado de eventos de aprendizaje y enseñanza para facilitar que el aprendiz alcance o logre un objetivo* (Driscoll, 2000).

Weinstein y Mayer (1985), propusieron distinciones entre la instrucción de estrategias cognoscitivas para tareas básicas o simples y para tareas complejas. El aprendizaje simple se refiere a la adquisición de hechos aislados, como: "3 x 2 = 6" o "Caracas es la capital de Venezuela"; es decir, al aprendizaje de unidades de información declarativa. El aprendizaje complejo, por su parte, se refiere al aprendizaje de cuerpos integrados de conocimiento como por ejemplo, el ciclo del agua, la fotosíntesis, el ciclo de las rocas, o cómo funciona un radar. Las estrategias cognoscitivas apropiadas para un aprendizaje de esta naturaleza pueden no serlo para otro, de manera tal que las situaciones de enseñanza-aprendizaje a diseñar deben tomar en cuenta tales consideraciones.

Los procesos

El aprendizaje consiste en el resultado del funcionamiento del sistema de procesamiento de información, que posee tres tipos de almacén: los registros sensoriales que funcionan como una memoria sensorial (MS), la memoria de corto plazo (MCP) y la memoria de largo plazo (MLP), los cuales ya fueron descritos en la sección sobre la estructura de la memoria. De igual manera, el sistema posee cuatro procesos de control: atención, ensayo, codificación y recuperación.

La *atención* es el *proceso mediante el cual los seres humanos centran y mantienen su interés en algunos de los muchos estímulos informativos que reciben del ambiente*. Es un proceso determinante para el aprendizaje, ya que de él depende no sólo cuánta información va a llegar al sistema de memoria, sino también, qué clase de información va a llegar; es decir, la atención opera como un filtro de la información permitiendo separar lo relevante de lo irrelevante.

La información sobre el mundo exterior puede ser presentada por los docentes o estar contenida en materiales instruccionales como libros de texto, guías, manuales, ilustraciones, mapas, entre otros y llega al sistema cognoscitivo a través de los registros sensoriales, los cuales mantienen la información por un período muy breve. Por ejemplo, cuando se lee un texto el lector representa las palabras impresas en la memoria sensorial visual o memoria icónica a la que ya se ha hecho referencia anteriormente. Como ya se sabe, debido a que la información en este tipo de almacén desaparece muy rápidamente, es necesario que se le preste atención para retenerla. Si se atiende a un grupo de unidades de información en la memoria sensorial, podrán ser transferidas a la MCP.

Las estrategias cognoscitivas utilizadas en los procesos de atención, pueden influir no solamente sobre la cantidad de atención que el individuo le presta, sino también, en la cantidad de información que transfiere a la MCP. Por ejemplo, cuando un estudiante está motivado por lo que está leyendo, le presta más atención a la información de ese texto que a otro que no posee el mismo nivel de motivación. De igual manera, las estrategias relacionadas con los procesos de atención pueden influir sobre ella haciéndola más selectiva y repercutir en el tipo de información que recibe la MCP. Por ejemplo, un estudiante

puede focalizar su atención en las ideas principales de los párrafos de un texto o prestarle atención sólo a las definiciones de conceptos claves.

El *ensayo* es el proceso que permite a un individuo *practicar el material que se recibe del ambiente que lo rodea con la finalidad de transferirlo a la memoria de trabajo.* Cuando la información llega a la MCP, se debe repasar activamente el material. Debido a que la información en este tipo de almacén también desaparece en poco tiempo, es necesario que se practique el material en forma activa.

Las estrategias cognoscitivas relacionadas con el proceso de ensayo pueden influir en la cantidad de práctica que se realiza y, por ende, sobre el período que la información puede ser mantenida en la MCP; en consecuencia, mientras más práctica, más información se podrá almacenar en la MCP y más tiempo se mantendrá en este almacén. Igualmente, pueden influir en el tipo de ensayo que se realiza y, en consecuencia, en el tipo de información presente en la MCP. Por ejemplo, un estudiante puede ensayar una información tratando de encontrar las relaciones que conectan las ideas presentadas en un texto, o tratando de aprenderse una definición mediante la elaboración de la información con la finalidad de hacerla significativa.

La *codificación* es el proceso que *permite transferir la información de la MCP a la MLP.* La información que está almacenada en la MLP es permanente, pero su evocación se puede dificultar debido a la interferencia. Las estrategias que influyen sobre los procesos de codificación, pueden afectar tanto la velocidad de la codificación del material como la cantidad y la calidad de la información codificada. Por ejemplo, en el aprendizaje de una ecuación matemática, la información se puede codificar tal y como es presentada o se puede integrar al conocimiento existente relativo a las variables de la ecuación.

La *recuperación* es el proceso que *permite traer el conocimiento almacenado de la MLP a la MCP.* La evocación del conocimiento previo durante el aprendizaje puede afectar la cantidad de información aprendida, pero no la que está almacenada en la MLP. En este sentido, el resultado del aprendizaje va a depender tanto de la información presentada como del conocimiento previo.

Los resultados

Los *resultados del aprendizaje* conforman el tercer componente y se refieren al conocimiento *adquirido como resultado del procesamiento cognoscitivo que los estudiantes realizan durante la situación de aprendizaje.* Los resultados del aprendizaje se pueden representar como una red de nodos y de relaciones entre ellos. También se pueden analizar en función de tres dimensiones básicas: 1) el número y el tipo de nodos (cuántos nodos y qué tipos de nodos se adquieren), 2) las conexiones internas (cómo se ha reorganizado la información) y 3) las conexiones externas (cómo se ha relacionado la información presentada con el conocimiento previo).

La ejecución

La ejecución se refiere a las conductas que los estudiantes exhiben en pruebas de recuerdo, de reconocimiento, de comprensión o de otro tipo. Estos tipos de pruebas constituyen la única forma de medir los resultados del aprendizaje en función de los procesos cognoscitivos involucrados, ya que éstos, como eventos internos, no pueden examinarse de manera directa, pero sí pueden inferirse.

Las pruebas de naturaleza cuantitativa evalúan los resultados del aprendizaje en función de la cantidad de información aprendida, recordada o reconocida. Las pruebas de recuerdo, de reconocimiento y de preguntas y respuestas constituyen ejemplos de medidas cuantitativas.

Las pruebas de naturaleza cualitativa intentan evaluar la calidad de los resultados del aprendizaje. En tal sentido, se pueden utilizar pruebas que midan las diferencias en la atención selectiva (pruebas de recuerdo o de reconocimiento con especial énfasis en los tipos de información adquirida), diferencias en las conexiones internas (pruebas de recuerdo o de reconocimiento que midan inferencias) y diferencias en las conexiones externas (pruebas de transferencia) (Mayer, 1987). Debido a que la evaluación es abordada en el libro *Estrategias de Evaluación*, aquí no se profundizará más en él.

Podría señalarse que el análisis sobre las estrategias de aprendizaje comenzó con el estudio pionero de Weinstein, Underwood, Wicker y Cubberly (1979). Esta investigación tuvo como propósito examinar cuáles eran las estrategias cognoscitivas que utilizaban los aprendices eficientes. Luego de realizar entrevistas semiestructuradas a los estudiantes seleccionados para participar, diseñaron un conjunto de quince tareas de aprendizaje. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a uno de tres grupos y cada uno recibió cinco tareas de aprendizaje: dos listas de pares asociados de palabras (perro-gato), dos listas de palabras para recuerdo libre y una lectura. Se pidió a los sujetos que a medida que leyeran el material, escribieran los métodos, procedimientos o actividades que utilizaban para aprender la información; de igual manera, se les solicitó que describieran cualquier otra técnica que consideraran útil aunque no fuera utilizada por ellos. Posteriormente, el entrevistador discutió detalladamente con cada uno de los sujetos los métodos específicos descritos por ellos, lo cual permitió identificar ocho métodos diferentes de aprendizaje:

1. Utilizar técnicas de estudio, por ejemplo, releer, reescribir, tomar notas, subrayar y repasar.
2. Utilizar las semejanzas y las diferencias físicas de las palabras, por ejemplo, darse cuenta de la ortografía de las palabras o contar sus sílabas.
3. Seleccionar una parte de las palabras o de la lectura.
4. Formar imágenes mentales.
5. Elaborar la información de manera significativa, por ejemplo, relacionar el material con el conocimiento, o con experiencias previas o analizar las relaciones entre la información.
6. Encontrar semejanzas y diferencias.
7. Construir frases u oraciones.
8. Categorizar.

Este estudio fue realizado nuevamente con otros estudiantes y los resultados fueron muy similares. Utilizaron la clasificación de las estrategias que hicieron los sujetos y las agruparon en cinco categorías:

1. Estrategias de memoria, que enfatizan la repetición y la práctica de la información.
2. Estrategias físicas, que involucran las características físicas del material a ser aprendido.
3. Estrategias de elaboración imaginaria, que implican la formación de imágenes mentales con el fin de aprender el material.
4. Estrategias de elaboración verbal, que permiten elaborar sobre el material haciendo o respondiendo preguntas, determinar las implicaciones de su contenido y relacionar el contenido con el conocimiento previo.
5. Estrategias de agrupamiento, que permiten reordenar el material en pequeñas partes de acuerdo con una característica común a todas las partes.

A continuación se presentan, en orden cronológico, diversas clasificaciones de las estrategias de aprendizaje según diferentes autores:

Weinstein y Mayer (1985)

- Estrategias simples y complejas de ensayo.
- Estrategias simples y complejas de elaboración.
- Estrategias simples y complejas de organización.
- Estrategias de revisión y evaluación de la comprensión.
- Estrategias afectivas y motivacionales.

Weinstein y McDonald (1986)

- Estrategias de adquisición de conocimiento.
- Estrategias activas de estudio.
- Estrategias metacognoscitivas.

Snowman (1986)

- Estrategias de memoria.
- Estrategias de comprensión.

Chadwick (1988)

- Estrategias de atención.
- Estrategias físicas.
- Estrategias de elaboración verbal: repetición, paráfrasis, uso de preguntas, agrupación, combinación selectiva.
- Elaboración por vía de imágenes: mnemotécnicas, episodios, comparación, inferencias, aplicación.
- Estructuras y redes.

Mayer (1988)

- Estrategias para la selección de la información.
- Estrategias para la construcción de conexiones internas.
- Estrategias para la construcción de conexiones externas.

Derry (1989)

- Estrategias para la adquisición de conocimiento verbal.
- Estrategias para la adquisición de destrezas procedimentales.
- Estrategias para la autoevaluación.

Hernández y García (1991)

- Estrategias de memorización: mnemotécnicas.
- Estrategias de esencialización: vistazo inicial, subrayado, extracción de ideas principales.
- Estrategias de elaboración: toma de notas, estrategias de visión previa, comprensión y consolidación, valoración, ampliación.
- Estrategias de estructuración: resumen, organizadores previos.
- Estrategias motivacionales.

Morles (1991)

- Estrategias para procesar la información: organización, elaboración focalización, integración, verificación.
- Estrategias para resolver problemas de procesamiento de la información: generales y específicas.
- Estrategias para regular el proceso de comprensión.

Mayer (1991)

- Estrategias de adquisición: atención, codificación, reestructuración
- Estrategias de uso: manejo, generalización, aplicación.
- Estrategias metacognoscitivas: de actividad reflexiva (toma de conciencia y control), de desarrollo global del aprendizaje (planificación, seguimiento y evaluación).
- Estrategias de refuerzo, estrategias motivacionales.

Beltrán (1993)

- Estrategias de atención: atención global, selectiva, sostenida, meta atención.
- Estrategias de adquisición: comprensión, selección, organización, metacomprensión.
- Estrategias de retención: repetición, elaboración, análisis, síntesis.
- Estrategias de transformación: categorización, inferencias, verificación, ampliación
- Estrategias de recuperación.
- Estrategias de transferencia.
- Estrategias de personalización y control: pensamiento productivo y crítico, de autorregulación (planificación, regulación y evaluación).
- Estrategias de sensibilización: motivación, actitudes, afectos.

Monereo (1995)

- Estrategias de adquisición de información.
- Estrategias de interpretación y análisis de la información y elaboración de inferencias.

- Estrategias de comprensión y organización conceptual de la información.
- Estrategias de comunicación de la información.

Justicia (1996)

- Estrategias cognoscitivas: atención.
- Estrategias de comprensión.
- Estrategias de elaboración.
- Estrategias de recuperación.
- Estrategias metacognoscitivas: conocimiento y control de los procesos cognoscitivos.
- Estrategias de apoyo: motivación, afecto y actitudes.

Rivas (1997)

- Memorizar, repetir, practicar.
- Atender: seleccionar información, subrayar y anotar ideas.
- Relacionar ideas.
- Activar conocimiento previo, juzgar críticamente las ideas, buscar información adicional, generar frases, enunciados, formar imágenes mentales.
- Organizar el contenido: esquematizar, resumir.
- Planificar el estudio: regular, revisar, evaluar, corregir.

Pozo (1999)

- Estrategias de repaso: repetir.
- Estrategias de apoyo al repaso: subrayar, destacar, copiar.
- Estrategias de elaboración simple: palabra clave, imágenes, rimas y abreviaturas, códigos.
- Estrategias de elaboración compleja: formar imágenes, leer textos.
- Estrategias de organización: clasificación, formar categorías.
- Estrategias de jerarquización: formar redes de conceptos, identificar estructuras, hacer mapas de conceptos.

Díaz Barriga y Hernández (2002)

- Estrategias de recirculación de la información.
- Estrategias de apoyo al repaso: repetición simple y acumulativa.
- Estrategias de procesamiento simple: palabra clave, rimas, imágenes mentales, parafraseo.
- Estrategias de procesamiento complejo: inferencias, resumen, analogías, elaboración conceptual.
- Estrategias de organización: clasificación de la información, uso de categorías.
- Estrategias de jerarquización: redes semánticas, mapas conceptuales, uso de la estructura de los textos.

Si se analizan las clasificaciones presentadas, se podrá observar que algunos autores agrupan las estrategias en función de los procesos cognoscitivos involucrados en su utilización, mientras que otros las agrupan en función de los resultados del aprendizaje. Algunos autores las restringen a la adquisición de conocimiento, mientras que otros amplían su rango de uso e incluyen los procesos de autorregulación y de motivación. Igualmente, se puede notar que algunas estrategias que en una clasificación están contenidas en una categoría, en otra clasificación se encuentran ubicadas bajo otra categoría; que hay estrategias referidas al mismo tipo de proceso, actividad o procedimiento, no obstante que reciben denominaciones diferentes y que algunas categorías de estrategias se incluyen solamente en una clasificación.

Orantes (2003), señaló que las estrategias de aprendizaje pueden clasificarse de diversas formas atendiendo al criterio de su funcionalidad. En tal sentido, refiere que las estrategias de aprendizaje pueden considerarse como una actividad, como un área de investigación, como una propuesta prescriptiva, como un complemento a las estrategias de enseñanza, como una expresión de las estrategias de instrucción o como funciones del aprendiz. En el presente trabajo, la clasificación presentada se sustenta en las actividades que puede llevar a cabo el estudiante para alcanzar un objetivo de aprendizaje.

Una clasificación de las estrategias de aprendizaje puede conformarse tomando en consideración su objetivo, como, por ejemplo: adquirir conocimiento, resolver problemas, regular los propios procesos de memoria, de comprensión o de aprendizaje, de estudio, etc. También pueden clasificarse tomando en cuenta los procesos con los cuales se relacionan como atender, seleccionar información, elaborar esa información, organizarla, integrarla, almacenarla, evocarla, etc.

Mención especial merecen los procesadores de información o ayudas anexas (Orantes, 1993), que consisten en modificaciones o manipulaciones que los docentes pueden anexar al contenido o a la estructura del material de aprendizaje, con la finalidad de mejorar el proceso instruccional y facilitar así el aprendizaje de los estudiantes. Entre estos procesadores se encuentran: las preguntas anexas, los objetivos, las ilustraciones, el subrayado, los títulos y subtítulos, los organizadores previos o avanzados, los organizadores gráficos, entre otros. En el libro *Estrategias de Estudio y Ayudas Anexas* se hace referencia a este tópico con mayor detalle.

Cada una de las estrategias de aprendizaje referidas en la clasificación presentada en el Cuadro 3, puede utilizarse con el propósito de influir en los procesos cognoscitivos involucrados en la codificación, almacenamiento y recuperación de la información recibida. Las estrategias de adquisición de conocimiento, de estudio y de resolución de problemas están dirigidas principalmente a la selección, adquisición, elaboración, organización, construcción e integración de la información. Las estrategias metacognoscitivas están relacionadas con todos estos procesos, pero de una manera consciente y deliberada, dependiendo de las características de la tarea de aprendizaje. Las estrategias afectivas y motivacionales pueden también influir en todos los procesos, pero parecen ser más efectivas para la selección y adquisición de información.

Cuadro 3.
Una clasificación de las estrategias de aprendizaje

Estrategias de adquisición de conocimiento	Estrategias de ensayo	Estrategias de codificación: repetir, practicar, ensayar, enumerar, enunciar.
		Estrategias mnemotécnicas: el método de la palabra clave, el método loci, el método de la historieta.
	Estrategias de elaboración	Estrategias de elaboración verbal: derivar significados de palabras desconocidas a partir del contexto, establecer y comprender relaciones anafóricas, parafrasear, identificar ideas principales y secundarias, identificar y utilizar la estructura del texto, anticipar o predecir, elaborar hipótesis, elaborar inferencias, activar el conocimiento previo, pensar en analogías, extraer conclusiones, generar notas, hacer y responder preguntas, interpretar, resumir.
		Estrategias de elaboración imaginaria: formar imágenes mentales.
	Estrategias de organización	Elaborar representaciones gráficas espaciales: esquemas, mapas de conceptos, mapas araña, árbol ordenado, mapas mentales.
Estrategias de estudio y ayudas anexas		Tomar notas, subrayar, repasar, responder preguntas anexas, generar preguntas, establecer objetivos de aprendizaje, presentar organizadores previos, usar ayudas tipográficas (negrillas, cursivas), ilustraciones, usar los títulos y subtítulos del texto, generar encabezamientos, repasar, releer.
Estrategias para la resolución de problemas		Métodos heurísticos, algoritmos, procesos de pensamiento divergente, trabajar en sentido inverso, subir la cuesta, análisis medios-fin, encontrar un patrón, elaborar una tabla, adivinar y chequear, hacer un dibujo, hacer un diagrama, hacer una lista.
Estrategias metacognoscitivas		Estrategias para aprender, retener y evocar, autorreguladas y utilizadas de manera consciente y deliberada. Estrategias para planificar, supervisar y evaluar los procesos de aprendizaje.
Estrategias afectivas	Estrategias de apoyo y motivacionales	Facilitar las condiciones externas: ambiente, tiempo y materiales. Identificar obstáculos internos: actitudes e interferencias. Identificar aspectos positivos. Manejo efectivo del tiempo. Concentrarse en la tarea. Evitar la postergación.

Los resultados de los estudios realizados en el área de las estrategias de aprendizaje han contribuido al desarrollo de programas de entrenamiento en este ámbito. Sus propósitos han sido, por una parte, crear un ambiente apropiado que permita a los estudiantes convertirse en individuos autosuficientes en relación con su ejecución posterior en otros ambientes; por otra parte, ayudarlos para que progresen de una dependencia máxima en la información externa y en la instrucción, a un grado adecuado de dependencia en la información almacenada en su MLP, en las autoinstrucciones y en la revisión y supervisión constante de su comprensión y su aprendizaje. Es decir, convertir a un estudiante con limitaciones de naturaleza académica, en un estudiante autorregulado, efectivo, estratégico, autosuficiente e independiente.

Diversos investigadores como Amat (1990), Burón (1996), Carrasco (1997), Dansereau (1987), Gallego (1997), Hernández y García (1989) y Weinstein (1988), entre otros, implementaron programas instruccionales con el fin de desarrollar estrategias de aprendizaje en los estudiantes académicamente en desventaja. La mayor parte de estos estudios, particularmente aquéllos que han investigado las aplicaciones al aula de clases o intervenciones a los estudiantes de bajo rendimiento, desarrollaron sistemas instruccionales, programas complementarios al currículo académico o cursos experimentales que combinaron varias estrategias. El propósito de la mayoría de estos estudios fue desarrollar aplicaciones específicas a contextos académicos o explorar la efectividad de métodos ya existentes. Los programas desarrollados se basaron en los siguientes supuestos:

1. Las actividades cognoscitivas en las cuales los estudiantes se involucran cuando se enfrentan a tareas de aprendizaje académico, son fundamentales para aprender.
2. Estas actividades pueden modificarse mediante la instrucción y el entrenamiento con la finalidad de hacerlas más efectivas y eficientes.

En función de estos planteamientos, se puede señalar que la revisión de la literatura ha evidenciado que las estrategias afectivas, cognoscitivas y metacognoscitivas cumplen un papel importante en el aprendizaje de los estudiantes en los diferentes niveles del sistema educativo,

particularmente cuando han estado enmarcadas en programas instruccionales.

Hattie, Biggs y Purdie (1996), señalaron que los *programas* de intervención pueden ser *de naturaleza afectiva, cognoscitiva o metacognoscitiva*. Las intervenciones afectivas son aquellas que entrenan a los estudiantes en aspectos no cognoscitivos del aprendizaje como la motivación, el autoconcepto, la autoeficacia o las atribuciones causales. Las intervenciones cognoscitivas tienen como propósito el desarrollo de estrategias específicas como el subrayado, la toma de notas, la elaboración de resúmenes, la generación de preguntas o cualquier otra estrategia o grupo de estrategias que contribuyen a la adquisición de conocimiento. Las intervenciones metacognoscitivas son aquéllas que entrenan en la autorregulación del aprendizaje, por lo tanto, se centran en el desarrollo de habilidades para planificar, implementar y supervisar los esfuerzos por aprender y saber cuándo, dónde, por qué y cómo utilizar estrategias específicas en los contextos apropiados.

Los programas de intervención pueden estar conformados por una o más categorías. Esto significa que pueden estar dirigidos a desarrollar estrategias de una sola naturaleza, cognoscitivas, por ejemplo. También pueden estar dirigidos a combinar estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas o cognoscitivas y motivacionales.

Simpson y Nist (2000), señalaron que la literatura reporta que los efectos de estas tres categorías de estrategias tienen ciertas implicaciones para el desarrollo de programas de intervención o de asistencia académica. En este sentido, indicaron que estos programas deben, en líneas generales, ayudar a los estudiantes a culminar estos programas de manera exitosa, utilizar diferentes modalidades de entrega, enseñar a los estudiantes a interpretar las tareas académicas, concientizar a los estudiantes de sus creencias sobre el conocimiento y el aprendizaje, enseñar a los estudiantes una variedad de procesos y estrategias basándose en los resultados de investigaciones y enfatizar la transferencia de las estrategias desarrolladas y su modificación, cuando sea necesario.

Programas instruccionales en estrategias de aprendizaje.

Simpson, Hynd, Nist y Burrell (1997), señalaron que los programas de intervención de nivel universitario pueden ubicarse a lo largo de un continuo. Por una parte, se encuentran "los programas que enfatizan el mejoramiento de las habilidades funcionales en lectura de los estudiantes participantes. Del otro lado del continuo, se encuentran los programas que enfatizan el desarrollo de estrategias de aprendizaje" (p. 40). Es decir, programas que enseñan una variedad de estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas consideradas apropiadas para cumplir con las tareas académicas de nivel universitario. Estos autores expresaron que existen varias modalidades de programas "para aprender a aprender, de enseñanza complementaria, para estudiantes con bajos niveles de preparación y que integran procesos de lectura y escritura" (p. 45).

Programas para aprender a aprender

Los programas para aprender a aprender, generalmente están diseñados para promover el aprendizaje estratégico, autorregulado. Basados en el enfoque de procesamiento de información y en los modelos generativos de aprendizaje (Wittrock, 1990), a los estudiantes se les enseña una variedad de estrategias de aprendizaje que deben aplicar en los diferentes cursos académicos en los cuales están inscritos.

Los objetivos de estos programas varían de institución a institución, pero en líneas generales, están dirigidos a convertir a los estudiantes en aprendices flexibles, autorregulados, con capacidad para transferir las estrategias a situaciones nuevas. Los tópicos de estos programas enfatizan aspectos cognoscitivos y motivacionales del aprendizaje. Incluyen aprender de las conferencias, lecturas y discusiones y de los pares, modelos cognoscitivos del sistema de la memoria y estrategias de memorización, resolución de problemas y creatividad, escritura, autocontrol y manejo del tiempo, motivación y estrategias para presentar exámenes y controlar la ansiedad ante ellos.

Ejemplos de estos programas son los desarrollados por McKeachie, Pintrich y Lin (1985) en la Universidad de Michigan; por Weinstein (1988) en la Universidad de Texas; por Dansereau y colaboradores (1979) en la Universidad Cristiana de Texas y por Amat (1990) en el

Instituto Pedagógico de Caracas de la Universidad Pedagógica Libertador, en Caracas, Venezuela.

Pintrich, McKeachie y Lin (1987), señalaron que estos programas se diferencian de los cursos tradicionales de estrategias de estudio porque se basan en alguna teoría de aprendizaje, mientras que los cursos tradicionales, en general, carecen de una teoría que los sustente. Igualmente, se diferencian porque los programas para aprender a aprender funcionan sobre la base de un modelo evolutivo, en el cual los estudiantes aprenden cómo construir conocimiento sobre el que ya poseen. Este tipo de programa es electivo, por lo que los estudiantes no necesitan inscribirse y aprobar el curso para poder ingresar a la universidad.

Programas de enseñanza complementaria

El objetivo principal de estos programas es mejorar el rendimiento de los estudiantes en los cursos diagnosticados como difíciles, reducir la tasa de deserción e incrementar la tasa de graduación. Tres personas claves ayudan a los estudiantes: un supervisor, un líder y un miembro de la facultad. Ejemplos de estos programas son los desarrollados en la Universidad de Missouri-Kansas City y los de la Universidad del estado de Georgia.

Programas para estudiantes con bajo nivel de preparación

El propósito de estos programas consiste en ayudar a los estudiantes con bajo nivel de preparación antes de que ingresen a la universidad. Por lo general, se ofrecen durante las vacaciones de verano y están dirigidos a desarrollar en los estudiantes habilidades para leer, escribir y estudiar. Los estudiantes se ubican en los programas de acuerdo con los promedios de sus estudios de educación media o por los puntajes obtenidos en pruebas estandarizadas de lectura comprensiva. Al final del programa, los estudiantes deben evidenciar su proficiencia en los contenidos del curso alcanzando ciertos criterios, antes de inscribirse en los cursos académicos ordinarios de la universidad que los admitió.

Programas que integran la lectura y la escritura

Estos programas emergieron como una respuesta al incremento de la población de estudiantes que llegaban a las universidades con dificultad para leer y escribir. Este tipo de programa integra la escritura al curriculum. Existen tres modalidades: dictar simultáneamente un curso de lectura y otro de escritura, dictar el curso de escritura utilizando el contenido de un curso académico e incorporar las actividades de escritura en un curso de estrategias de aprendizaje.

Kulik, Kulik y Shwalb (1983), realizaron un meta-análisis de 60 estudios sobre programas instruccionales para estudiantes de alto riesgo y encontraron efectos positivos. Los estudiantes que atendieron estos programas, prosiguieron sus estudios universitarios y obtuvieron mejores calificaciones en los cursos académicos regulares en los cuales estaban inscritos.

De igual manera, Hattie, Biggs y Purdie (1996) examinaron 51 estudios en los cuales las intervenciones tuvieron como propósito promover el aprendizaje de los estudiantes, mediante el uso de una o la combinación de varias estrategias de aprendizaje.

Como puede observarse, existe una variedad de programas diseñados para asistir a los estudiantes con deficiencias de naturaleza académica. Entre los programas antes descritos, se considera que los utilizados para aprender a aprender son los más completos, ya que pueden combinar un repertorio de estrategias de aprendizaje de naturaleza afectiva, cognoscitiva o metacognoscitiva.

Gourgey y Earisman (1997), indicaron que los programas basados en el enfoque cognoscitivo promueven que los estudiantes se conviertan en aprendices estratégicos y autorregulados, y son más exitosos que programas de otra naturaleza. Esto se debe a que los estudiantes desarrollan estrategias cognoscitivas para adquirir y procesar información. Igualmente, las estrategias metacognoscitivas y afectivas que desarrollan los ayudan a regular su aprendizaje, lo que hace que éste sea más efectivo.

En función de los planteamientos antes expuestos, se considera conveniente tomar en consideración esta información cuando se vaya a diseñar un programa instruccional en estrategias de aprendi-

zaje. De igual manera, se debe tratar de incluir estrategias que los resultados de las investigaciones califican como promotoras del aprendizaje y fáciles de transferir a otros contextos.

Así como hay diferentes modalidades de programas asistenciales o remediales, también existen diversos métodos instruccionales para entrenar a los estudiantes en el uso de las estrategias de aprendizaje. A continuación se presenta información al respecto.

La presentación de información por parte del docente, denominada *enseñanza o instrucción directa*, ha sido el método más utilizado para transmitir información en los diferentes niveles del sistema educativo. Una ventaja de la enseñanza directa es que constituye un medio de comunicar eficientemente grandes cantidades de información en un período relativamente corto.

Además de la enseñanza directa, existen otras modalidades instruccionales como la *enseñanza recíproca* propuesta por Palincsar y Brown (1984) o el *aprendizaje cooperativo* propuesto por Johnson, Johnson y Holubec (1999).

Enseñanza directa

La enseñanza o instrucción directa ha sido definida como "una estrategia centrada en el docente... que utiliza la explicación y el modelaje para enseñar conceptos y habilidades combinando la práctica y la retroalimentación" (Eggen y Kauchak, 1999, p. 200). Según estos autores, el modelo de enseñanza o de instrucción directa comprende cuatro etapas: introducción, presentación, práctica guiada y práctica independiente.

En la *Introducción* se ofrece una visión general del contenido nuevo, se exploran los conocimientos previos de los estudiantes y se promueve en ellos la valoración de ese nuevo contenido. En la *Presentación* se explica el nuevo contenido y el docente lo modela interactuando con los estudiantes. En la etapa de *Práctica Guiada* se proporciona a los estudiantes oportunidades para que apliquen el contenido nuevo. Finalmente, en la *Práctica Independiente* se promueve la retención del contenido nuevo y su transferencia, procurando que los estudiantes practiquen lo aprendido de manera independiente.

Palincsar y colaboradores (1991), encontraron efectos positivos de la enseñanza directa con estudiantes normales y con dificultades de aprendizaje, en una amplia gama de estrategias de comprensión, como la identificación de la idea principal, la comprensión de relaciones anafóricas, la lectura crítica y las estrategias de estudio. Los resultados evidenciaron que la instrucción directa es una modalidad efectiva para enseñar estrategias de comprensión y aprendizaje.

Estos autores han expresado que una característica de la enseñanza directa es el papel activo y directivo del docente. Éste asume la responsabilidad de estructurar el contenido, mantener el control del ritmo y la secuencia del contenido de la lección, dar oportunidades para practicar y brindar retroalimentación. Igualmente, expresan que la instrucción directa es una estrategia de enseñanza efectiva si:

1. Se transmite la información de una manera bien estructurada.
2. Se ofrecen oportunidades a los estudiantes para procesar activamente esa información durante la presentación.
3. Se utilizan técnicas para focalizar la atención de los estudiantes durante la instrucción.
4. Se supervisa periódicamente su comprensión durante la instrucción.

Sin embargo, la instrucción directa no solamente es responsabilidad del docente. Los estudiantes pueden promover su aprendizaje bajo esta modalidad instruccional. Por ejemplo, pueden utilizar estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas para ayudarse a procesar activamente la información presentada y repasarla posteriormente.

Simpson y colaboradores (1997), expresaron que la instrucción directa debe: promover el establecimiento de objetivos instruccionales claros, utilizar materiales estructurados y, en consecuencia, ofrecer explicaciones y ejemplos de las estrategias que se están enseñando, ofrecer oportunidad para que los estudiantes practiquen las estrategias, darles retroalimentación y supervisar su aprendizaje (p. 67).

Por su parte, Winograd y Hare (1988) indicaron que la instrucción directa debe incluir una descripción de la estrategia y sus rasgos característicos, las razones por las cuales esta estrategia debe aprenderse, explicaciones sobre cómo se utiliza la estrategia, incluyendo los procesos involucrados y las relaciones entre esos procesos, cuándo y dónde es apropiado aplicar la estrategia y cómo evaluar si está funcionando y qué hacer cuando no funciona. De esta manera, tal modalidad de enseñanza involucra el aprendizaje de conocimiento declarativo acerca de la estrategia, así como también el conocimiento procedimental y condicional involucrado en su aplicación.

Palincsar y colaboradores (1991), expresaron que no se ha determinado aún que la habilidad de los estudiantes para comprender y recordar el texto sea una consecuencia de la enseñanza directa de estrategias específicas. Igualmente, señalaron que los estudiantes con dominio de las estrategias enseñadas no han evidenciado un incremento en su habilidad para comprender textos, ni han desarrollado la flexibilidad necesaria para utilizar estas estrategias en nuevos contextos.

Enseñanza recíproca

Palincsar y Brown (1985), definieron la enseñanza recíproca como una *actividad instruccional que ocurre en forma de diálogo entre el docente y sus estudiantes en relación con los diferentes segmentos que conforman un texto.* El diálogo se estructura utilizando cuatro estrategias: resumir, generar preguntas, clarificar y predecir. El docente y los estudiantes se turnan para asumir el papel del docente.

El propósito de esta modalidad instruccional es facilitar un esfuerzo conjunto entre el docente y los estudiantes y entre éstos, en la tarea de asignar significado al texto. Cada estrategia se seleccionó con un propósito específico.

Resumir. Esta estrategia permite que los estudiantes identifiquen e integren la información importante de un texto. Cuando ellos comienzan a utilizar el procedimiento de la enseñanza recíproca, sus esfuerzos se centran en el nivel de la oración y del párrafo. Sin embargo, a medida que se hacen más eficientes, son capaces de integrar información en el nivel textual.

Generar preguntas. Esta estrategia refuerza la anterior y permite que los estudiantes avancen en la actividad de comprensión. Cuando los estudiantes generan preguntas: a) identifican el tipo de información significativa para dar contenido a la pregunta; b) ponen esa información en forma de pregunta y c) se autoevalúan para saber si pueden responder la pregunta elaborada por ellos. La generación de preguntas es una estrategia flexible y los estudiantes pueden aprender a generar sus preguntas en cualquiera de los niveles educativos.

Clarificar. Esta estrategia constituye una actividad importante cuando se trabaja con estudiantes con problemas de comprensión, ya que ellos piensan que el propósito de la lectura es pronunciar las palabras

correctamente. Cuando se les pide que clarifiquen, su atención se centra en el hecho de que puede haber variadas razones por las cuales es difícil comprender un texto (nuevo vocabulario, referentes de palabras no claros, conceptos difíciles y no familiares). Así, a través de la clarificación, los estudiantes aprenden a tener conciencia sobre los efectos de tales impedimentos para la comprensión y a tomar las medidas necesarias para salvar los obstáculos y alcanzar la comprensión (releer, repasar, pedir ayuda).

Predecir. Esta estrategia tiene lugar cuando los estudiantes elaboran hipótesis sobre lo que el autor va a discutir en el texto. Para tener éxito, los estudiantes deben activar su conocimiento previo sobre el tópico en cuestión. Los estudiantes tienen un propósito para la lectura y confirman o rechazan sus hipótesis. De esta manera, se ofrece la oportunidad para que los estudiantes relacionen el nuevo conocimiento del texto con el que ya poseen. La estrategia de predecir también facilita el uso de la estructura del texto, en la medida que los estudiantes aprenden que los títulos, los subtítulos y las preguntas intercaladas en el texto son medios útiles para anticipar lo que puede suceder en el texto.

En síntesis, puede señalarse que cada una de estas estrategias fue seleccionada como un medio para ayudar a los estudiantes a construir significado a partir del texto y como una manera de supervisar su proceso de lectura con la finalidad de asegurar la comprensión.

Aprendizaje cooperativo

La cooperación, una forma de colaboración, consiste en "trabajar juntos para alcanzar unos objetivos previamente establecidos" (Johnson, Johnson y Holubec, 1999, p. 2). Mientras que la colaboración ocurre tanto en grupos pequeños como grandes, el aprendizaje cooperativo es el uso instruccional de pequeños grupos de estudiantes que trabajan juntos, con la finalidad de maximizar su propio aprendizaje y el de los otros miembros del grupo y asegurar que la tarea de aprendizaje asignada es completada por todos con éxito.

Johnson, Johnson y Holubec (1999), señalaron que el aprendizaje cooperativo se apoya en tres tipos de grupos: 1) los grupos formales, 2) los grupos informales y 3) los grupos de base cooperativa.

Los *grupos formales* pueden durar desde una sesión de clase hasta varias semanas. Cuando se trabaja con este tipo de grupo, el docente debe:

1. Especificar los objetivos de la lección.
2. Tomar decisiones antes de la instrucción.
3. Explicar la tarea y la interdependencia positiva a los estudiantes.
4. Supervisar el aprendizaje de los estudiantes e intervenir en los grupos para dar asistencia o para incrementar las destrezas interpersonales y grupales.
5. Evaluar el aprendizaje de los estudiantes y ayudarlos a que reflexionen sobre el funcionamiento del grupo.

Los grupos formales aseguran que los estudiantes se involucren activamente en el trabajo intelectual de organizar el material, explicarlo, resumirlo e integrarlo a sus estructuras conceptuales.

Los *grupos informales* pueden durar desde unos pocos minutos hasta una sesión de clase. Se conforman durante la enseñanza directa para focalizar la atención de los estudiantes en un material específico, para crear una disposición positiva hacia el aprendizaje, para crear expectativas sobre el contenido de la lección, para asegurar que los estudiantes procesen cognoscitivamente el material y para cerrar la sesión instruccional.

Los *grupos de base cooperativa* pueden durar desde una sesión de clase hasta un año. Este tipo de grupo establece relaciones de compromiso de largo plazo, que permiten a sus miembros apoyarse y ayudarse unos a otros para tener éxito en las tareas de aprendizaje y avanzar académicamente.

De acuerdo con estos autores, el aprendizaje cooperativo está conformado por cinco elementos considerados esenciales. Estos son: 1) la interdependencia positiva, 2) la rendición de cuentas individual y grupal, 3) la interacción, 4) las destrezas interpersonales y grupales, y 5) el procesamiento grupal.

La *interdependencia positiva* se refiere a la creación de un compromiso con el éxito propio y el de los demás miembros del grupo. Es necesario dar a los estudiantes una tarea clara y un objetivo grupal, de manera que se den cuenta de que deben nadar juntos o se hunden juntos. Sin la interdependencia positiva, no hay cooperación.

La *rendición de cuentas individual o grupal* se refiere a que el grupo debe rendir cuentas por el logro de sus objetivos y cada miembro debe señalar su contribución al trabajo para alcanzarlos. El grupo debe tener claro sus objetivos y debe poder evaluar su progreso para lograrlos y los esfuerzos individuales de cada miembro.

La *interacción*, preferentemente cara a cara, se refiere a que los estudiantes deben realizar el trabajo juntos y promover el éxito de cada uno, compartiendo recursos y ayudándose, asistiéndose, animándose y alabándose cada uno en sus esfuerzos por aprender. De esta manera, los grupos cooperativos son un sistema de apoyo académico y personal.

Las *destrezas individuales y grupales* se refieren a que los miembros del grupo deben saber cómo conducir un liderazgo efectivo, tomar decisiones, construir confianza, comunicarse y manejar conflictos y estar motivados para hacerlo. Los estudiantes deben desarrollar destrezas académicas y habilidades para trabajar en equipo.

El *procesamiento grupal* existe cuando los miembros del grupo discuten sobre cómo están logrando sus objetivos, cuán bien lo están haciendo y si están manteniendo unas relaciones de trabajo efectivas. Los estudiantes deben describir las acciones de los miembros (si son útiles o no) y tomar decisiones sobre cuáles comportamientos deben mantener y cuáles deben modificar.

Los resultados de diferentes investigaciones (Johnson, Johnson y Holubdc, 1999) apoyan las ventajas del aprendizaje cooperativo en una variedad de tareas de aprendizaje, en comparación con la competitividad y el aprendizaje individual. El aprendizaje cooperativo conduce a la obtención de mayores y mejores logros académicos, a desarrollar estrategias de razonamiento de alto nivel, a transferir las estrategias desde el grupo a los individuos, a que sean más metacognoscitivos y a generar más ideas y nuevas soluciones a los problemas. Los estudiantes que trabajan en grupos cooperativos tienden a ser motivados intrínsecamente, intelectualmente más curiosos, preocupados por los pares y más sanos desde el punto de vista psicológico. Sin embargo, esto no quiere decir que la competitividad y el trabajo individual no se deben promover. Por ejemplo, la competitividad es adecuada cuando sólo puede haber un ganador como en los eventos

deportivos. El esfuerzo individual es apropiado cuando el objetivo es beneficioso desde el punto de vista personal y no ejerce influencia sobre los objetivos de los otros.

En líneas generales, los planteamientos antes expuestos apuntan hacia la efectividad del entrenamiento en estrategias de aprendizaje enmarcadas en programas instruccionales y enseñadas mediante alguna modalidad de enseñanza.

Hasta este punto, la revisión de la literatura realizada se centró en el aprendizaje y la enseñanza de estrategias de aprendizaje enmarcadas en programas instruccionales y transmitidas mediante una modalidad instruccional presencial. Sin embargo, es conveniente considerar algunos planteamientos relativos a la enseñanza de las estrategias de aprendizaje en contextos de educación a distancia. Esta modalidad educativa está ganando terreno nuevamente por la popularización de Internet y al uso, cada vez más frecuente, de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como medios para transmitir la instrucción.

Naidu (1994), definió la educación a distancia como la "actividad educativa que se realiza cuando los estudiantes están separados físicamente de su profesor o de la institución educativa que administra el proceso de enseñanza y aprendizaje" (p. 23). Esta característica es la que diferencia la educación a distancia de la presencial. La instrucción se transmite mediante materiales impresos o a través de medios electrónicos. La educación a distancia enfatiza el aprendizaje y el estudio independiente por parte del estudiante, sin eliminar completamente la posibilidad de que hayan encuentros presenciales, cara a cara, entre el profesor y los estudiantes o entre estos últimos entre sí. El aprendizaje, por lo tanto, es responsabilidad del estudiante.

Wagner y McCombs (1995), argumentaron que los procesos instruccionales están cambiando, de un enfoque centrado en la enseñanza a uno centrado en el estudiante. En consecuencia, el énfasis se está focalizando en el aprendiz y sus procesos y estrategias de aprendizaje. Para estas autoras, la educación a distancia ofrece un contexto único en el cual se pueden desarrollar principios de aprendizaje centrados en el estudiante. En la educación a distancia, los estudiantes deben trabajar de manera independiente, mucho más que en los ambientes educativos presenciales. Por su parte, Naidu (1994) argumentó que "una orientación cognoscitiva y el uso de estrategias que promuevan el procesamiento profundo del contenido y que se acomoden a estilos individuales de aprendizaje, constituyen los elementos que mejor se ajustan a contextos de educación a distancia" (p. 27).

Estos planteamientos apuntan al hecho de que las estrategias de aprendizaje son factibles de enseñar enmarcadas en un programa instruccional a distancia. Stahl, Simpson y Hayes (1992), expresaron que para que un programa de esta naturaleza sea efectivo debe adoptar un enfoque cognoscitivo, utilizar un modelo que enfatice la transferencia, utilizar procedimientos de evaluación confiables y basados en procesos, ampliar el conocimiento conceptual de los estudiantes, reconceptualizar el aprendizaje de vocabulario, enseñar estrategias de aprendizaje validadas por resultados de investigaciones, entrenar sistemáticamente a los estudiantes a utilizar las estrategias, promover en los estudiantes el

control y la regulación de las estrategias y entrenar estrategias útiles para que sean aceptadas rápidamente por los estudiantes.

Otros autores, como Schifter (1999) y Wagner y McCombs (1995) expresaron que los educadores a distancia tienen actualmente la oportunidad de demostrar la eficacia de prácticas instruccionales diseñadas para beneficiar a todos los estudiantes, independientemente de su ubicación física o de la tecnología que media el aprendizaje. Igualmente, indicaron que para que la educación a distancia tenga éxito debe tener objetivos, resultados de aprendizaje y métodos de evaluación claros. Estos autores expresaron que antes de diseñar un curso o un programa a distancia, es importante identificar los estudiantes, la facultad, el currículo, incluyendo metas, objetivos y procesos de aprendizaje, los sistemas de apoyo y el ambiente de aprendizaje. Este último puede crearse para ofrecer cursos en línea y debe estar bien diseñado y ser sencillo, fácil de navegar y transparente.

Govindasamy (2002), expresó que el aprendizaje en línea (también conocido como e-learning), está creando una nueva realidad educativa y que es el futuro de la educación. Igualmente, señaló que el aprendizaje en línea es otra forma de enseñar y de aprender. Constituye un "proceso instruccional entregado a través de medios electrónicos que incluyen la Internet, intranets, extranets, transmisión por satélite, audio y video, televisión interactiva y CD-Rom, utilizando formas de interacción sincrónicas y asincrónicas" (p. 288).

El aprendizaje en línea ofrece a los estudiantes una gran variedad de oportunidades, más individualizadas y personales. Aunque este tipo de aprendizaje cumple algunas funciones propias de las tecnologías convencionales, también contribuye a facilitar un aprendizaje más profundo, promover la construcción del conocimiento y la creatividad, personalizar las experiencias de aprendizaje para atender las necesidades individuales de los estudiantes y adaptarse a sus estilos de aprendizaje, y estimular un aprendizaje real.

Es conveniente resaltar que el aprendizaje en línea no es una experiencia muy reciente tal y como lo ha señalado Harasim (2000). A partir de la década de los 80, las universidades comenzaron a aplicar la informática al desarrollo de cursos con la finalidad de diseñar una modalidad nueva y potente de aprendizaje: el aprendizaje en línea. Los años 90 se caracterizaron por el desarrollo de actividades educativas en línea.

Recientemente, en el ámbito de la educación a distancia se han creado diferentes tipos de sistemas para desarrollar cursos académicos interactivos basados en Web. Este tipo de instrucción, denominado Instrucción Basada en Web (IBW), se refiere al "uso de la World Wide Web (WWW) como un medio para diseñar, crear, administrar y entregar cursos, ejercicios y pruebas y comunicarse con los estudiantes" (Benito, 2000, p. 9). Estos desarrollos, basados en los avances en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación, han permitido la configuración de nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje cuya mayor aplicación es la educación a distancia y la educación a nivel superior. Tal como lo indicó esta autora, estos modelos "se han separado del concepto tradicional de la enseñanza centrada en el docente, para darle paso a una

instrucción centrada en el alumno y en la cual, aspectos como la comunicación y la interacción ocupan un lugar fundamental" (p. 10).

En la actualidad existen diversos tipos de sistemas, denominados también plataformas, como WebCT, Blackboard, TopClass, entre otros, diseñados por empresas comerciales, universidades y otras instituciones, a la disposición de profesores, diseñadores u otros usuarios, para la creación de cursos académicos interactivos basados en Internet. Sin embargo, la selección de tales sistemas debe estar orientada por el conocimiento de las características técnicas y pedagógicas que contribuyan a diseñar, elaborar y entregar la instrucción de la manera más eficiente. Según Benito (2000), las características de las herramientas para el diseño, creación y distribución de experiencias instruccionales basadas en la Web pueden agruparse en tres categorías: la referida a los aspectos técnicos del sistema, la relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje y la concerniente a las herramientas de comunicación.

Aunque las tres categorías son igualmente importantes, se estima que los aspectos pedagógicos deben ser considerados cuidadosamente, ya que éstos sirven de base a los programas instruccionales a distancia, diseñados para entrenar a los estudiantes con limitaciones académicas con la finalidad de superarlas. Según Benito (2000), estos aspectos son el "seguimiento del progreso del estudiante, la comunicación interpersonal, el trabajo cooperativo, la gestión y administración de los estudiantes, la creación de ejercicios de evaluación y auto-evaluación, el acceso a la información y a los contenidos de aprendizaje y la interacción" (p. 12).

Harasim (2000), por su parte, expresó que existen cinco características que diferencian los ambientes educativos en línea de los tradicionales. Éstas, a su vez, ofrecen un marco conceptual para guiar el diseño y la implementación de cursos en ambientes virtuales. Estas características son: "la comunicación grupal, la independencia del lugar, la asincronía o independencia del tiempo, basada en textos y potenciada por los medios y la comunicación mediada por computador" (p. 49). Igualmente, esta autora señaló que la educación en línea no es igual a la educación a distancia aunque ambas comparten ciertos rasgos. Sin embargo, lo que define a la educación en línea es el fenómeno de la

comunicación grupal. Las cinco características antes mencionadas hacen de la educación en línea un ambiente único. En combinación con la modalidad de educación a distancia, "se incrementa la potencialidad de los ambientes de aprendizaje que promueven las actividades cognoscitivas, como, por ejemplo, la representación y visualización de la información, la toma de notas o la construcción de mapas de conceptos" (Harasim, 2000, p. 50).

De acuerdo con Bates (2001), la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como la World Wide Web, los ambientes virtuales basados en plataformas y los multimedia, tienen un elevado potencial. Esto ha permitido ampliar el acceso y la cobertura de las ofertas educacionales, incrementar la flexibilidad para los alumnos tradicionales y mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje mediante la consecución de unos niveles de aprendizaje de alto nivel, como el análisis, la síntesis, la resolución de problemas y la toma de decisiones. Estas nuevas tecnologías se pueden utilizar, así mismo, para desarrollar en los estudiantes habilidades para la búsqueda, el análisis y la interpretación de información relevante para su campo de estudio.

En este sentido, Poggioli (2003) consideró pertinente examinar la potencialidad de un programa instruccional en estrategias de aprendizaje administrado bajo la modalidad de educación a distancia, enmarcado en un proceso de aprendizaje en línea bajo ambiente Blackboard. El problema abordado en ese estudio, estuvo relacionado con el bajo desempeño académico de los estudiantes que ingresan al primer año de la carrera de educación en uno de los núcleos de una universidad privada venezolana.

Los sujetos participantes, fueron seleccionados al azar de la población total de los estudiantes admitidos al primer año de carrera de educación de la escuela objeto de estudio en el mes de junio de 2002. Fueron asignados aleatoriamente a cada uno de los dos grupos: experimental y control. Todos los sujetos presentaron una preprueba y una postprueba. Estas pruebas tuvieron como objetivo medir su nivel de competencia en la lectura y el uso de estrategias de aprendizaje antes y después del entrenamiento con el programa instruccional en línea. El hecho de que

los sujetos hubiesen sido asignados aleatoriamente a los dos grupos, de alguna manera permitió asegurar la semejanza inicial de los grupos. De esta forma, sería posible concluir que cualquier diferencia entre los puntajes promedios obtenidos por los sujetos del grupo experimental en la postprueba en comparación con los del grupo control, podría atribuírsele a la aplicación del programa instruccional en línea.

Las medias obtenidas por el grupo experimental en la postprueba, evidenciaron que, en efecto, hubo un incremento en los puntajes de la prueba de desempeño en la lectura en relación con la preprueba. Esto permitió concluir que la participación en el programa instruccional en estrategias de aprendizaje, a distancia, en línea, en ambiente Blackboard, pudo haber incrementado la competencia académica de los sujetos involucrados. A partir de los resultados obtenidos de las pruebas *t* de Student, se evidenció que el incremento fue significativo y que las probabilidades de que tales resultados ocurriesen por azar eran mínimas.

Los resultados obtenidos mostraron que el objetivo general de este estudio se logró. El análisis de varianza de una vía indicó que el programa instruccional, administrado a distancia, en línea, tuvo efectos significativos en el desempeño de los sujetos participantes en el estudio, en las dos tareas que conformaron la prueba de competencia en la lectura.

En relación con los efectos del programa instruccional en estrategias de aprendizaje, podría señalarse lo siguiente: los resultados obtenidos fueron similares a los de otros estudios, en los cuales se entrenó sujetos en el uso de estrategias de aprendizaje enmarcados en un programa instruccional de naturaleza cognoscitiva, para mejorar su desempeño académico.

A los estudiantes participantes en el estudio se les entrenó en el uso de estrategias de aprendizaje de elaboración imaginaria, como la formación de imágenes mentales, y verbal, como el desarrollo de vocabulario, la comprensión de las relaciones anafóricas en oraciones y párrafos, el reconocimiento y uso de la estructura de textos, la identificación de ideas principales y secundarias, la generación de preguntas y la elabora-

ción de inferencias, predicciones, interpretaciones, esquemas y resúmenes.

La efectividad del entrenamiento en estas estrategias ha sido examinada por diversos autores. Ferro y Pressley (1991), encontraron que cuando los estudiantes reciben entrenamiento para formar imágenes mentales, su ejecución académica es significativamente superior en comparación con estudiantes entrenados en el uso de estrategias de ensayo.

Baumann y Bergeron (1993,) encontraron efectos del entrenamiento en el uso de la estructura de cuentos en la comprensión de los elementos de textos narrativos. Por su parte, Bakken y Whedon (2002) señalaron que se debe enseñar las diferentes estructuras de los textos para mejorar los niveles de comprensión de la lectura, especialmente la estructura de textos expositivos que es muy diferente a la de los textos narrativos. Los textos expositivos constituyen el patrón más frecuente en los textos académicos que los estudiantes deben procesar en sus estudios universitarios. Estos autores indicaron que los textos narrativos son más fáciles de comprender que los expositivos, porque los primeros les son más familiares. Sin embargo, en el presente estudio el rendimiento promedio de los sujetos entrenados a través del programa instruccional en estrategias de aprendizaje en línea, fue más elevado para la tarea de comprensión del texto expositivo que para el texto narrativo. Esta diferencia en la comprensión de ambos tipos de texto, podría deberse a que los sujetos pudieran estar familiarizados con el tópico de la lectura, el cual versaba sobre la contaminación atmosférica.

Rosenshine, Meister y Chapman (1994), a partir de un estudio meta-analítico de 26 estudios sobre la generación de preguntas, evidenciaron que esta estrategia incrementó la comprensión de la lectura de materiales escritos. Esto se debió a que como señalaron Gettinger y Seibert (2002): "la generación de preguntas activa y obliga a los estudiantes a establecer relaciones con su conocimiento previo" (p. 357). Este hecho podría haber contribuido a que los estudiantes construyeran conocimiento nuevo a partir de la información almacenada en su memoria.

King (1992), encontró en su estudio que la elaboración de resúmenes no solamente incrementó la comprensión de los estudiantes sino que

los ayudó a supervisar su aprendizaje. Los resultados de los estudios realizados por Harris (1991); Hynd, Simpson y Chase (1990) y Strode (1991), muestran que las habilidades para resumir y la ejecución de los estudiantes en diferentes tareas mejoró significativamente cuando se les enseñó a resumir. Por su parte, Simpson, Olejnik, Tam y Supattathum (1994) y Woloshyn, Willoughby, Wood y Pressley (1990), encontraron que el uso de estrategias de elaboración, tales como parafrasear, inferir, predecir e interpretar, tiene efectos positivos en su comprensión y en su ejecución en diversas tareas académicas.

Investigadores como Bernard y Naidu (1992); Briscoe y LeMaster (1991); Kiewra (1994); Lambiotte, Peale y Dansereau (1992) y Pruisner (1995), realizaron estudios que determinaron la efectividad de las estrategias que, como los esquemas, facilitan la organización visual y la representación gráfica de las relaciones importantes entre las ideas presentes en textos escritos.

Pintrich, Smith, García y McKeachie (1993), recolectaron, por cinco años, datos de auto-reportes de dos mil estudiantes universitarios con la finalidad de examinar el papel de las estrategias de ensayo, elaboración, organización y autorregulación en su rendimiento académico. Estos autores concluyeron que los estudiantes que se involucraron en el procesamiento de información utilizando estrategias de elaboración y organización, tuvieron más probabilidades de rendir mejor en pruebas de rendimiento o en tareas académicas que aquellos que utilizaron estrategias de más bajo nivel.

Los resultados reportados apoyados en la literatura revisada, señalaron que el entrenamiento de sujetos en el uso de estrategias de aprendizaje mejoró significativamente su desempeño en tareas de comprensión y de aprendizaje.

Estos estudios estuvieron enmarcados en programas instruccionales de naturaleza presencial. Sin embargo, el programa instruccional en estrategias de aprendizaje diseñado e implementado por Poggioli (2003) fue administrado a distancia, en línea, en ambiente Blackboard. Por lo tanto, podría concluirse que el entrenamiento de sujetos en el uso de estrategias de aprendizaje bajo esta modalidad de aprendizaje en línea,

utilizando una plataforma como Blackboard, también puede ser utilizado con la finalidad de incrementar significativamente el desempeño de los sujetos entrenados en tareas académicas. En tal sentido, es conveniente señalar que, en efecto, fue posible mejorar el desempeño académico de los estudiantes participantes en el estudio, mediante un programa instruccional en estrategias de aprendizaje administrado bajo la modalidad de educación a distancia, en línea.

Los resultados obtenidos apuntan al hecho, de que las estrategias para aprender a aprender son factibles de enseñar enmarcadas en un programa instruccional a distancia, en línea. Tal y como lo señalaron Stahl, Simpson y Hayes (1992), para que un programa de esta naturaleza fuera efectivo debía tener las siguientes características:

1. Adoptar un enfoque cognoscitivo.
2. Utilizar un modelo que enfatice la transferencia.
3. Utilizar procedimientos de evaluación confiables y basados en procesos.
4. Ampliar el conocimiento conceptual de los estudiantes.
5. Reconceptualizar el aprendizaje de vocabulario.
6. Enseñar estrategias de aprendizaje validadas por resultados de investigaciones.
7. Entrenar sistemáticamente a los estudiantes a utilizar las estrategias.
8. Promover en los estudiantes el control y la regulación de las estrategias.
9. Entrenar estrategias útiles para que sean aceptadas rápidamente por los estudiantes.

En este libro se abordaron algunos de los fundamentos teóricos involucrados en el aprendizaje humano enfocados bajo una perspectiva cognoscitiva y constructivista. Se hizo referencia a las distinciones entre los enfoques asociacionistas y los cognoscitivos y a algunos de los supuestos básicos que los sustentan. Se describieron dos de las propuestas sobre la estructura del sistema de la memoria humana, que tratan de explicar cómo los seres humanos procesan, almacenan y evocan la información que reciben del ambiente que los rodea. Seguidamente, se presentaron varias definiciones de estrategias de aprendizaje y se analizaron con el propósito de identificar sus elementos comunes, así como diversas clasificaciones de estrategias de aprendizaje referidas a los procesos con los cuales se relacionan, ordenadas por autor y por orden cronológico. Se propuso una clasificación que trata de abordar diferentes áreas, no sólo las referidas a la adquisición de conocimiento, sino también, otras como las que se pueden utilizar para resolver problemas, para desarrollar actividades de autorregulación como las metacognoscitivas y las que sirven de apoyo a todo el proceso de aprendizaje o estrategias motivacionales. Se presentó una sección referida a los programas instruccionales y su naturaleza, así como también a modalidades instruccionales como la enseñanza directa, la enseñanza recíproca y el aprendizaje cooperativo. Se vincularon las estrategias de aprendizaje con la modalidad de educación a distancia y el aprendizaje en línea, con el propósito de resaltar la importancia de estos contextos para el desarrollo de estrategias de aprendizaje que permitan el funcionamiento de los estudiantes de una manera independiente, autónoma. Finalmente, se describió un estudio desarrollado por Poggioli (2003), el cual tuvo como propósito determinar los efectos, en el desempeño académico de los sujetos participantes en el estudio, de un programa instruccional en estrategias de aprendizaje, a distancia, en línea, en ambiente Blackboard.

Amat, M. (1990). *Aprender a comprender. Programa de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas*. Instituto Pedagógico de Caracas. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Venezuela.

Anderson, J. R. (1980). *Cognitive psychology and its implications*. San Francisco: Freeman.

Anderson, J. R. , Reder, L. M. & Simon, H. A. (1996). Situated learning and education. *Educational Researcher, 25*, 5-11.

Andre, T. & Phye, G. D. (1986). Cognition, learning, and education. En G. D. Phye & T. Andre (Eds.), *Cognitive classroom learning: Understanding, thinking, and problem solving*. New York: Academic Press.

Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. En K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation*. Vol. 2. New York: Academic Press.

Bakken, J. P. & Whedon, C. K. (2002). Teaching text structure to improve reading comprehensión. *Intervention in School and Clinic, 37* (4), 229-233.

Bates, A. W. (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*. Barcelona, España: Gedisa.

Baumann, J. F. & Bergeron, B. S. (1993). Story map instruction using children's literature: Effects on first graders' comprehension of central narrative elements. *Journal of Reading Behavior, 35*, 407-437.

Beltrán, J. A. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.

Beltrán, J. y Fernández, M. (1998). Estrategias de aprendizaje. En J. Bueno y C. Castanedo (Coords.), *Psicología de la educación aplicada*. Madrid: Editorial CCS.

Benito, B. (2000). *Posibilidades educativas de las "webtools". Estudio comparativo de herramientas para la creación y el desarrollo de experiencias de enseñanza-aprendizaje en la WWW*. Palma de Mallorca, España: Universidad de las Islas Baleares.

Bernard, R. M. & Naidu, S. (1992). Post-questioning, concept mapping, and feedback: A distance education field experiment. *British Journal of Educational Technology, 23*, 48-60.

Boudah, D. J. & O'Neill, K. J. (1999). *Learning strategies*. (Informe N° ED-99-CO-0026). Lawrence, K. S. : Center for Research on Learning, University of Kansas. (N° de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 433 669)

Bråten, I. (1993). Cognitive strategies: a multi-componential conception of strategy use and strategy instruction. *Scandinavian Journal of Educational Research, 37* (3), 217-242.

Briscoe, C. & LeMaster, S. U. (1991). Meaningful learning in college biology through concept mapping. *The American Biology Teacher, 53*, 214-219.

Bower, G. H. (1975). Cognitive psychology: An introduction. En W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes*. Vol. 1. Hillsdale, NJ: LEA

Burón, J. (1996). *Enseñar a aprender. Introducción a la metacognición*. Bilbao: Ediciones Mensajero.

Cano, C. (1996). *Guía didáctica para el primer ciclo de educación primaria, área de Lengua Castellana y Literatura:* Madrid: Grupo Anaya.

Carrasco, J. B. (1997). *Hacia una enseñanza eficaz*. Madrid: Ediciones Rialp.

Carretero, M. (1998). Constructivismo "mon amour". En R. Baquero, A. Camilloni, M. Carretero, J. A. Castorini, A. Lenzi y E. Litwin (Eds.) Debates constructivistas. Buenos Aires: Aique.

Chadwick, C. B. (1988). Estrategias cognoscitivas y afectivas de aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 1-32.

Coll, C. (1996). Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica. *Anuario de Psicología, 69*, 153-178.

Coll, C. , Pozo, J. I. , Sarabia, B. y Valls, E. (1992). Los *contenidos en la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Santillana.

Collins, A. & Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior, 12*, 1-20.

Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior, 11*, 671-684.

Dansereau, D. F. (1987). Learning strategy research. En J. W. Segal, S. F. Chipman & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Relating instruction to research*. Vol. 1. Hillsdale, NJ: LEA.

Dansereau, D. F. , Collins, K. W. , McDonald, B. A. , Holley, C. D. , Garland, J. , Diekhoff, G. & Evans, S. H. (1979). Development and evaluation of a learning strategy training program. *Journal of Educational Psychology, 71,* 623-659.

Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro.* Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, presidida por Jacques Delors. Madrid: Santillana – Ediciones UNESCO.

Derry, S. J. (1989). Putting learning strategies to work. *Educational Leadership, 46,* 4-10.

Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.* México: McGraw-Hill.

DiVesta, F. J. (1989). Applications of cognitive psychology to education. En M. C. Wittrock y F. Farley (Eds.), *The future of educational psychology.* Hillsdale, NJ: LEA.

Driscoll, M. P. (2000). *The psychology of learning for instruction.* Segunda edición, Needham Heights, Mass: Allyn & Bacon.

Eggen, P. D. y Kauchak, D. P. (1999). *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento.* Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Ericcson, K. A . & Chase, W. G. (1982). Exceptional memory. *American Scientist, 70,* 607-615.

Ferro, S. C. & Pressley, M. G. (1991). Imagery generation by learning disabled and average-achieving 11-to 13-year-olds. *Learning Disability Quarterly, 14,* 231-239.

Flavell, J. H. (1981). Cognitive monitoring. En W. P. Dickson (Ed.), *Children's oral communication skills.* New York: Academic Press.

Gagné, R. M. (1984). Learning outcomes and their effects. *American Psychologist, 39,* 377-385.

Gagné, R. M. (1985). *Las condiciones del aprendizaje.* Cuarta edición. México: McGraw-Hill.

Gagné, R. M. & Glaser, R. (1987). Foundations in learning research. En R. M. Gagné (Ed.), *Instructional technology: Foundations.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Gallego, J. (1997). *Las estrategias cognitivas en el aula. Programas de intervención psicopedagógica.* Madrid: Editorial Escuela Española.

Gettinger, M. & Seibert, J. K. (2002). Contributions of study skills to academic competence. *School Psychology Review, 31*(3), 350-365.

Glaser, R. (1987). Learning theory and theories of knowledge. En E. DeCorte, J. G. L. C. Lodewijks, R. Parmentier & P. Span (Eds.), *Learning and instruction.* Oxford/Leuven: Pergamon Press/Leuven University Press.

Gourgey, A. F. & Earisman, D. L. (1997). Getting students to think about their own thinking in an integrated verbal-mathematics course. *Research and Teaching in Developmental Education, 14* (1), 49-56.

Govindasamy, T. (2002). Successful implementation of e-learning. Pedagogical considerations. *Internet and Higher Education, 4,* 287-299.

Greeno, J. G. (1980). Psychology of learning, 1960-1980. One participant's observations. *American Psychologist, 35,* 713-728.

Greeno, J. G. , Collins, A. M. & Resnick, L. B. (1996). Cognition and learning. En D. Berliner & R. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: Macmillan.

Harasim, L. (2000). Shift happens. Online education as a new paradigm in learning. *Internet and Higher Education, 3,* 41-61.

Harris, J. (1991, noviembre). *Text annotation and underlining as metacognitive strategies to improve comprehension and retention of expository text.* 'Documento presentado en la reunión de la National Reading Conference, Miami, FL.

Hattie, J. , Biggs, J. & Purdie, N. (1996). Effects of learning skills interventions on student learning: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 66* (2), 99-136.

Hernández, P. y García, L. A. (1991). *Psicología de la enseñanza y el estudio. Teorías y técnicas para potenciar las habilidades intelectuales.* Madrid: Ediciones Pirámide, S. A.

Hynd, C. R. , Simpson, M. L. & Chase, N. D. (1990). Studying narrative texts: The effects of annotation vs. journal writing on test performance. *Reading Research and Instruction, 29,* 44-54.

Johnson, D. W. , Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula.* Buenos Aires. Paidós.

Justicia, F. (1996). Metacognición y curriculum. En J. Beltrán (Ed.), *Psicología de la instrucción.* Vol. 3. Madrid: Síntesis.

Kiewra, K. A. (1994). The matrix representation system: Orientation, research, theory, and application. En J. Smart (Ed.), *Higher education: Handbook of theory and research* (pp. 331-373). New York: Agathon.

King, A. (1992). Comparison of self-questioning, summarizing, and note taking review as strategies for learning from lectures. *American Educational Research Journal, 29,* 303-323.

Kulik, C. L. , Kulik, J. A. & Shwalb, B. J. (1983). College programs for high-risk and disadvantaged students: A meta-analysis of findings. *Review of Educational Research, 53*(3), 397-414.

Lambiotte, J. G. , Peale, J. & Dansereau, D. F. (1992, abril). *Knowledge maps as review devices: Like ´em or not.* Documento presentado en la reunión anual de la American Educational Research Association, San Francisco, CA, EE. UU.

Mayer, R. E. (1987). Instructional variables that influence cognitive processes during reading. En B. K. Britton & S. M. Glynn (Eds.), *Executive control processes in reading.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Mayer, R. E. (1988). Learning strategies: An overview. En C. E. Weinstein, E. T. Goetz & P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies. Issues in assessment, instruction and evaluation.* New York: Academic Press.

Mayor, J. , Suengas, A. y González M. J. (1993). *Estrategias metacognoscitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar.* Madrid: Editorial Síntesis, S. A.

McKeachie, W. J. (1988). The need for study strategy training. En C. E. Weinstein, E. T. Goetz & P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation* (pp. 3-9). San Diego, CA: Academic Press.

McKeachie, W. J. , Pintrich, P. R. & Lin, Y. (1985). Teaching learning strategies. *Educational Psychology, 20,* 153-160.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review, 63,* 81-97.

Monereo, C. , Castelló, M. , Clariani, M. , Palma, M. y Pérez Cabani, M. L. (1995). *Las estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela.* Barcelona: Graó. , C. (coord.).

Monereo, C. (2000). El asesoramiento en el ámbito de las estrategias de aprendizaje. En C. Monereo (Ed.), *Estrategias de aprendizaje.* Madrid: Visor.

Morles, A. (1991). El desarrollo de las habilidades para comprender la lectura y la acción docente. En *Comprensión de la lectura y acción docente*. A. Puente (Comp.). Madrid: Ediciones Pirámide S. A.

Naidu, S. (1994). Applying learning and instructional strategies in open and distance learning. *Distance Education, 15,* (1), 23-41.

Nist, S. L. (1993). What the literature says about academic literacy. *Georgia Journal of Reading, 19,* 11-18.

Orantes, A. (1993). Procesadores de información: Una tecnología blanda para el docente. *Revista de Psicología, 11*(1), 67-96. P. U. Católica de Perú, Lima.

Orantes, A. (2003). *Apuntes para una psicología de la instrucción. Un enfoque analítico.* Cuadernos de Postgrado N° 32. Caracas, Venezuela: Facultad de Humanidades y Educación, Universidad Central de Venezuela.

Palincsar, A. S. & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition & Instruction, 1,* 117-175.

Palincsar, A. S. & Brown, A. L. (1985). Reciprocal teaching: Activities to promote read(ing) with your mind. In T. L. Harris & E. J. Cooper (Eds.), *Reading, thinking and concept development: Strategies for the classroom.* New York: The College Board.

Palincsar, A. S. , David, Y. M. , Winn, J. A. & Stevens, D. D. (1991). Examining the context of strategy instruction. *Remedial and Special Education, 12* (3), 43-53.

Palincsar, A. S. , & Klenk, L. (1993). Broader visions encompassing literacy, learners, and contexts. *Remedial and Special Education, 14(4),* 19-25.

Pintrich, P. R. , McKeachie, W. J. & Lin, Y. (1987). Teaching a course in learning to learn. *Teaching of Psychology, 14,* 81-85.

Pintrich, P. R. , Smith, D. A. , García, T. & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivation Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement, 53,* 801-813.

Poggioli, L. (1989). Formación de conceptos y categorías. En A. Puente, L. Poggioli y A. Navarro (Eds.), *Psicología cognoscitiva: Desarrollo y perspectivas.* Caracas: McGraw-Hill Interamericana de Venezuela.

Poggioli, L. (2003). Programa instruccional en estrategias de aprendizaje en línea para mejorar el desempeño académico de estudiantes universitarios. Disertación aplicada para obtener el grado de Doctor en Educación. Fort Lauderdale, Florida: Nova Southeastern University.

Pozo, J. I. (1999). *El aprendizaje estratégico.* Madrid: Santillana.

Pruisner, P. A. P. (1995, octubre). *Graphic learning strategies for at-risk college students.* Documento presentado en la Conferencia Anual de la International Visual Literacy Association, Chicago, IL, EE. UU. (N° de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 391 483).

Rigney, J. W. (1978). Learning strategies: A theoretical perspective. En H. F. O'Neil, Jr. (Ed.), *Learning strategies.* New York: Academic Press.

Rivas, F. (1997). *El proceso de enseñanza-aprendizaje en la situación educativa.* Madrid: Ariel Psicología.

Rosenshine, B. , Meister, C. & Chapman, S. (1994). Reciprocal reading: A review of the research. *Review of Educational Research, 64,* 479-530.

Rumelhart, D. E. (1981). *Understanding understanding.* La Jolla, CA: University of California, San Diego, Center for Human Information Processing.

Rumelhart, D. E. & Norman, D. A. (1978). Accretion, tuning, and restructuring: Three modes of learning. En J. W. Cotton y R. L. Klatzky (Eds.), *Semantic factors in cognition.* Hillsdale, NJ: LEA.

Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition, and learning.* San Francisco: Jossey-Bass.

Schallert, D. L. (1982). The significance of knowledge: A synthesis of research related to schema theory. En W. Otto & S. White (Eds.), *Reading expository material.* New York: Academic Press.

Schifter, C. C. (1999). Teaching in the 21st century. *The Internet and Higher Education, 1*(4), 281-290.

Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior.* New York: Appleton-Century-Crofts.

Shuell, T. J. (1986). Cognitive conceptions of learning. *Review of Educational Research, 56,* 411-436.

Simmons, R. (1994). Pre-college programs: A contributing factor for university student retention. *Journal of Developmental Education, 17*(3), 42-45.

Simpson, M. L. & Nist, S. L. (2000). An update on strategic learning: It's more than textbook reading strategies. *Journal of Adolescent & Adult Literacy, 43*(6), 528-541.

Simpson, M. L. , Hynd, C. R. , Nist, S. L. & Burrell, K. I. (1997). College academic assistance programs and practices. *Educational Psychology Review, 9* (1), 39-87.

Simpson, M. L. , Olejnik, S. , Tam, A. Y. & Supattathum, S. (1994). Elaborative verbal rehearsals and college students´cognitive performance. *Journal of Educational Psychology, 86,* 267-278.

Snowman, J. (1986). Learning tactics and strategies. En G. D. Phye & T. Andre (Eds.),

Cognitive classroom learning: Understanding, thinking, and problem solving. New York: Academic Press.

Stahl, N. A. , Simpson, M. L. & Hayes, C. G. (1992). Ten recommendations from research for teaching high-risk college students. *Journal of Developmental Education, 16*(1), 2-10.

Strode, S. L. (1991). Teaching annotation writing to college students. *Forum for Reading, 23,* 33-44.

Tharpe, R. G. & Gallimore, R. (1989). *Rousing minds to life: Teaching, learning, and schooling in social context.* New York: Cambridge University Press.

Thorndike, E. L. (1931). *Human learning.* New York: Century Co.

Tierney, R. J. & Cunningham, J. W. (1984). Research on teaching reading comprehension. En P. D. Pearson, R. Barr, M. L. Kamil & P. Mosenthal (Eds.), *Handbook of reading research.* New York: Academic Press.

Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory.* New York: Oxford University Press.

Wagner, E. D. & McCombs, B. L. (1995). Learner centered psychological principles in practice: Designs for distance education. *Educational Technology,* march/april, 32-35.

Weinstein, C. I. (1988). Assessment and training of students´ learning strategies. En R. R. Schmeck (Ed.), *Learning styles and learning strategies.* New York: Plenum.

Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1985). The teaching of learning strategies. En M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. Tercera edición. New York: MacMillan.

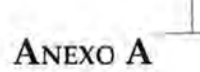
Weinstein, C. E. , Underwood, V. L. , Wicker, F. W. & Cubberly, W. E. (1979). Cognitive learning strategies: Verbal and imaginal elaboration. En H. F. O'Neil, Jr. & C. D. Spielberger (Eds.),'*Cognitive and affective learning strategies*. New York: Academic Press.

Winograd, P. & Hare, V. C. (1988). Direct instruction of reading comprehension strategies: The nature of teacher explanation. En C. E. Weinstein, G. E. Goetz & P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies*. (pp. 121-140). San Diego, CA: Academic Press.

Wittrock, M. C. (1990). Generative processes of comprehension. *Educational Psychologist, 24*, 345-376.

Woloshyn, V. E. , Willoughby, T. , Wood, E. & Pressley, M. (1990). Elaborative interrogation facilitates adult learning of factual paragraphs. *Journal of Educational Psychology, 82*, 513-524.

Wood, K. D. (2001). *Literacy strategies across the subject areas: Process-oriented blackline masters for the K-12 classroom*. Boston: Allyn & Bacon.



Anexo A

Ejemplo de una Lección

Ciencias de la Naturaleza y Tecnología

Primera Etapa

Bloques de Contenido	Primer Grado	Segundo Grado	Tercer Grado
Seres Vivos	El cuerpo humano	Nacimiento y crecimiento de humanos y animales	Locomoción de humanos y animales

Primer Grado

Bloque: Seres Vivos.

Unidad Didáctica: El Cuerpo Humano

Competencia

Al concluir el trabajo relativo a *El Cuerpo Humano*, los alumnos y alumnas deberán poseer conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales acerca de la estructura externa y de la organización funcional del cuerpo humano, sus cambios e interacciones con el ambiente y sus relaciones con la salud corporal y mental.

Ejes Transversales

Lenguaje. El lenguaje como instrumento de intercambio oral: la conversación, el diálogo, la discusión. Vocabulario y oraciones referidas al cuerpo humano.

Desarrollo del Pensamiento. Procesos. Observar, identificar, reconocer, describir, enumerar, comparar.

Valores. Valoración de la belleza del cuerpo humano y de su sensibilidad espiritual, interiorización de la importancia del aseo personal.

Trabajo. Valoración del trabajo cooperativo.

A continuación se ejemplifica una unidad didáctica para que los docentes de primer grado trabajen con sus alumnos y alumnas. El tema de la unidad didáctica es *El Cuerpo Humano*. Este tema es de suma importancia para la configuración que los niños y niñas van construyendo sobre sí mismos/as y sobre sus pares, su imagen y la de sus compañeros, su identidad sexual y la aceptación de sí mismos.

Obsérvese, también, que después de seleccionar el tema de la unidad didáctica se hace referencia a los ejes transversales (lenguaje, pensamiento, valores, trabajo) y se describen sus alcances, para, de esta manera, garantizar la integración de las áreas académicas y orientar el trabajo en el aula.

La unidad didáctica ha sido dividida en actividades para facilitar el trabajo de los docentes. La dinámica que se plantea es la siguiente:

- Partir de los intereses de los niños y las niñas y de sus conocimientos y experiencias previas.
- Compartir los conocimientos que se van adquiriendo a través del trabajo en el aula, ya sea en pequeños grupos o en forma individual.
- Relacionar, en lo posible, los contenidos con los de otras áreas curriculares del plan de estudio.
- Evaluar los progresos de los estudiantes en relación con los contenidos.

Antes de planificar los contenidos referidos a *El Cuerpo Humano*, es conveniente que el docente se haga las siguientes preguntas:

- ¿Qué tienen que saber sobre el cuerpo humano?
- ¿Qué tienen que saber sobre los sentidos?
- ¿Qué tienen que saber sobre la higiene y el aseo personal?
- ¿Qué tienen que saber hacer?
- ¿Qué tienen que haber aprendido a valorar?
- ¿Cuáles son las actitudes que ellos y ellas han desarrollado con respecto a este tema?

De esta manera será más fácil planificar los contenidos. Estos contenidos se pueden trabajar durante tres semanas a razón de tres horas semanales. Con el fin de acercar más a los alumnos y alumnas a los contenidos propuestos en esta planificación, se van a agrupar bajo la denominación *¿Cómo soy yo?*

¿Como Soy Yo?

Contenidos		
Conceptuales	**Procedimentales**	**Actitudinales**
• El cuerpo humano.	• Reconocimiento de las partes del cuerpo humano.	• Valoración de la belleza del cuerpo humano.
	• Observación de las características de los seres humanos: rasgos, color de la piel, cabello, ojos. . .	• Valoración de la importancia de las características de los seres humanos.
• Características de los seres humanos.	• Clasificación de acuerdo con las características.	• Valoración de las diferencias y semejanzas entre los seres humanos.
	• Elaboración de conclusiones de la importancia del aseo personal.	• Valoración de la importancia del aseo personal.
• Noción de la higiene del cuerpo humano.	• Elaboración de normas higiénicas para el aseo personal por parte de los alumnos y alumnas para ser comunicadas y aplicadas en su entorno familiar.	• Valoración de las normas higiénicas para el aseo personal.

Actividad de Aprendizaje N° 1.
El Cuerpo Humano. Sus partes y estructura externa

Después de saludar a sus estudiantes, el o la docente les indica que la actividad de aprendizaje va a estar dirigida a adquirir información sobre *el cuerpo humano: sus partes y su estructura externa.*

Cabe señalar aquí que es importante que los alumnos y alumnas conozcan el (los) objetivo(s) que se pretende conseguir con la realización de cada actividad de enseñanza-aprendizaje. De esta manera, se facilita la comprensión del grado de dificultad que demanda la tarea que se les propone, se favorece una mejor planificación de las acciones a seguir y el sentido de las actividades que realizan.

Actividades de Inicio

En esta parte el docente debe explorar los conocimientos previos de sus estudiantes. Para ello puede hacer las siguientes preguntas:

1. ¿Quién quiere decir cuáles son las partes del cuerpo humano?
2. ¿En cuántas partes está dividido el cuerpo humano?
3. El cuerpo de los seres humanos, ¿es igual para todos?
4. ¿Nos parecemos unos a otros?
5. ¿Quiénes nos parecemos?
6. ¿En qué nos parecemos?

Actividades de Desarrollo

En esta parte el docente debe iniciar a los alumnos en la adquisición de información referida al cuerpo humano, sus partes y su estructura externa. Por ejemplo:

"Ya sabemos que el cuerpo humano está dividido en tres grandes partes: cabeza, tronco y extremidades. Ahora, vamos a escribir estas tres palabras en el pizarrón. Observen cómo se escriben: C-A-B-E-Z-A, T-R-O-N-C-O, E-X-T-R-E-M-I-D-A-D-E-S".

"Ahora, vamos a observarnos unos a otros. ¿Todos tenemos esas tres grandes partes?, ¿si?, ¿quién quiere responder? Si, todos tenemos nuestro cuerpo dividido en tres partes: cabeza, tronco y extremidades. La cabeza está unida al tronco por el cuello. Se imaginan ¿qué pasaría si no tuviéramos cuello?"

"Observemos esta lámina. ¿Quién quiere señalar en esta lámina cuáles son las partes del cuerpo humano? ¿Quién más? ¿Alguien más desea señalar las partes del cuerpo humano en esta lámina?



"Ahora, vamos a observarnos unos a otros y vamos a poner mucha atención a lo que tenemos en la cabeza. ¿Qué tenemos en la cabeza? A ver, ¿quién quiere decir qué tenemos en la cabeza? Correcto. En la cabeza tenemos la cara y en la cara tenemos dos ojos, dos cejas, una nariz, una boca, dos orejas. Vamos a escribir estas palabras en el pizarrón: O-J-O, C-E-J-A, N-A-R-I-Z, B-O-C-A, O-R-E-J-A. Presten atención, estas palabras que escribimos en el pizarrón están en singular, sólo hay una, cuando tenemos más de una decimos que está en plural. Así tenemos:

Ojo	Ojos
Ceja	Cejas
Nariz	Narices
Boca	Bocas
Oreja	Orejas

"Los ojos, la nariz, la boca, las orejas son órganos de los sentidos y cada uno de ellos cumple una función muy importante como veremos en nuestra próxima clase".

"Continuemos, ya sabemos cuáles son los órganos que tenemos en nuestra cabeza. Ahora vamos a observar nuestros brazos, observen que nuestro brazo está dividido en tres partes, ¿lo ven? Vamos a denominar esas partes: brazo, antebrazo y mano. ¿Sabían ustedes que se llaman así? Repitan conmigo y señalen cada parte en su brazo: brazo, antebrazo, mano. Vamos a escribir estas palabras en el pizarrón: B-R-A-Z-O, A-N-T-E-B-R-A-Z-O, M-A-N-O. ¿Tenemos dos manos? ¿Dos brazos? ¿Dos antebrazos? Pues, como son dos los tenemos que poner en plural: B-R-A-Z-O-S, A-N-T-E-B-R-A-Z-O-S, M-A-N-O-S".

"Ahora vamos a observar nuestras manos. En las manos están los dedos. Los dedos son diez. Vamos a escribir en la pizarra: 1-2-3-4-5-6-7-8-9- 10. Se escriben los números y después se escriben los números en letras: uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez. Tenemos diez dedos, cinco dedos en cada mano. Contemos todos juntos: uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez. Diez dedos, ¿sabe alguno de ustedes cómo se denomina un conjunto de diez unidades? Se llama DECENA. Siempre que tengamos diez unidades de algo, tendremos una decena. Pongamos ejemplos: Si tenemos diez manzanas, tendremos: una decena de manzanas; si tenemos diez pupitres, tendremos: una decena de pupitres; si tenemos diez cuadernos, tendremos: una decena de cuadernos. ¿Quién quiere dar más ejemplos de una decena de objetos?". (Los niños van dando ejemplos de decenas de objetos: sillas, libros, lápices, gomas de borrar, reglas, sacapuntas, etc).

"¿Sabían ustedes que nuestros dedos de las manos tienen nombre? ¿Si? ¿Sabe alguno de ustedes cómo se llaman nuestros dedos?. . . El pequeñito se llama meñique, el que está a su lado se llama anular, el del medio se llama corazón, el que le sigue se llama índice y el pequeño y gordito se llama pulgar".

"Ahora vamos a observar nuestras piernas, observen que nuestras piernas están divididas en tres partes, ¿lo ven? Vamos a denominar esas partes: muslo, pierna y pie. ¿Sabían ustedes que se llaman así? Repitan conmigo y señalen cada parte en su pierna: muslo, pierna, pie. Vamos a escribir estas palabras en el pizarrón: M-U-S-L-O, P-I-E-R-N-A, P-I-E. ¿Tenemos dos muslos? ¿Dos piernas? ¿Dos pies? Pues, como son dos los tenemos que poner en plural: M-U-S-L-O-S, P-I-E-R-N-A-S, P-I-E-S".

"Así como tenemos diez dedos en nuestras manos, también tenemos diez dedos en nuestros pies. Los dedos de los pies también son diez. Volvamos a contar los números que tenemos en la pizarra: 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10. Se leen los números y después se leen los números en letras: uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez. Tenemos diez dedos, cinco dedos en cada pie. Contemos todos juntos: uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez".

"¿Qué cosas podemos hacer con nuestro cuerpo? A ver, ¿quién quiere responder? Con nuestro cuerpo podemos hacer muchas cosas, como, por ejemplo: Caminar, correr, trotar, saltar, patear una pelota, agarrar objetos con las manos, ¿qué más podemos hacer?, ¿qué parte de nuestro cuerpo utilizamos para correr?, ¿y para caminar?, ¿y para saltar?, ¿y para tomar el vaso de leche cuando nos desayunamos?".

De esta manera, el docente puede ir haciendo preguntas y obtener respuestas de sus estudiantes. Estas respuestas las puede ir anotando en el pizarrón, para así hacer una lista de los verbos referidos a acciones, a cosas que podemos hacer con nuestro cuerpo: caminar, saltar, trotar, bailar, patear una pelota, agarrar una pelota con las manos, lanzar una pelota, etc. Sería conveniente aquí en este punto hacer referencia a las palabras que denotan acciones, decir que se llaman "verbos" y pedir a los estudiantes que las escriban en sus cuadernos.

Actividades de Cierre

En esta parte el docente debe finalizar la actividad de enseñanza-aprendizaje recapitulando, concretando los conceptos transmitidos: El cuerpo humano, sus partes y su estructura externa. También debe hacer referencia a la importancia del cuerpo para los seres humanos.

El docente puede hacer preguntas a sus estudiantes para hacerlos reflexionar: ¿Por qué es importante la cabeza?, ¿por qué es importante nuestro tronco?, ¿qué pasa cuando no tenemos piernas?, ¿qué pasa cuando no tenemos brazos?, ¿qué pasa cuando no tenemos manos y pies?, ¿podríamos hacer todas las cosas que hacemos?. De esta manera, el docente va iniciando a los alumnos y alumnas en la valoración de la importancia del cuerpo humano y lo fundamental de sus partes para nuestro funcionamiento como seres humanos.

La actividad de cierre puede llevarse a cabo de la siguiente manera:

- Solicitar a los niños que hagan un dibujo de su cuerpo completo y escriban el nombre de cada parte.
- Solicitar a los niños, como tarea, que recorten en una revista una fotografía de una persona, le recorten la cabeza, los brazos y las piernas y luego se las peguen de nuevo en su sitio.

Actividad de Aprendizaje N° 2.
Características de los seres humanos

Después de saludar a sus estudiantes, el o la docente les indica que la actividad de aprendizaje va a estar dirigida a adquirir información sobre ***las características de los seres humanos*** pero que también van a aprender a **observar**, a **describir** y a ***comparar*** a las personas, utilizando para ello las características que tienen.

Cabe destacar aquí la importancia de que los alumnos y las alumnas conozcan el o los objetivos que se pretenden lograr con la actividad de enseñanza-aprendizaje. De esta manera, se facilita la comprensión del nivel de dificultad que involucra la tarea que se les propone, se favorece la planificación de las acciones a seguir y la significación de las actividades que realizan.

Actividades de Inicio

El docente puede realizar la siguiente actividad.

"Obsérvenme. Yo me voy a describir y para ello voy a utilizar las características físicas que tengo. Me llamo Soraya y soy maestra. La gente dice que me parezco mucho a mi mamá. No soy ni muy alta ni muy baja, de estatura normal. Mi cabello es muy negro como el azabache y lo llevo muy corto, mis ojos son marrones y muy grandes, mi nariz es pequeña y mi boca grande. Uso lentes para leer. Soy de contextura normal lo que significa que no soy muy gorda ni muy flaca. Mi piel es blanca, pero como me gustaría ser morena voy mucho a la playa".

"Fíjense que a pesar de que todos tenemos una cabeza, una cara, dos ojos, dos orejas, una nariz, una boca, dos piernas y dos pies, dos brazos y dos manos, todos somos diferentes. Unos tenemos el pelo negro, otros lo tienen marrón, otros lo tienen amarillo y son rubios y otros lo tienen rojizo y son pelirrojos. Algunos tenemos la nariz pequeña pero otros la tienen grande. Algunos tenemos la boca grande y otros la tienen pequeña. Algunos usamos lentes y otros no. Algunos tenemos el pelo corto y otros lo tienen largo", y así, sucesivamente, puede ir señalando características físicas de las personas que les permiten distinguirse de otros: alto, bajo, mediano, grande, pequeño, gordo, flaco.

"Observen que las características físicas, además de que nos sirven para describirnos a nosotros mismos y a los demás, también nos sirven para compararnos unos con otros. A veces cuando nos comparamos podemos parecernos, pero otras veces nos comparamos con otros y nos damos cuenta que nos diferenciamos". De esta

manera, el docente puede establecer comparaciones utilizando los siguientes términos: más que, menos que, igual a. ¿En qué se parecen?, ¿en qué se diferencian?, ¿son iguales?, ¿si?, ¿no?, ¿por qué?

Actividades de Desarrollo

En esta parte el docente puede realizar la siguiente actividad:

"Ahora vamos a utilizar nuestras características físicas para describirnos unos a los otros. Vamos a trabajar en parejas y observarnos unos a otros. Después, vamos a escribir en los cuadernos las características físicas de mi compañero o compañera de clase con la que me tocó trabajar."

" A ver, Luis y Olguita, pónganse juntos. Miguel y Karen, Álvaro e Isabella, Daniel y Jésica, Jesús Andrés y Alexandra, Fabiana y Juan Carlos, Javier y Catherina... Vamos a observarnos por unos minutos, vamos a fijarnos en el color de los ojos, del cabello, si somos altos o bajos, delgados o gordos, etc."

Actividades de Cierre

En esta parte el docente debe finalizar la actividad de enseñanza-aprendizaje recapitulando, concretando los conceptos transmitidos: las características de los seres humanos que los hacen ser diferentes de los demás.

Para concluir puede realizar un juego de adivinanzas: "Adivina, adivinador, ¿quién será?". Los alumnos y las alumnas, a partir de las descripciones dadas, deben adivinar a quién se están refiriendo. El o la docente debe agrupar sus estudiantes en dos grupos. Un grupo escoge la persona a describir y el otro grupo debe adivinar la persona a la cual están describiendo. Este juego se puede hacer de muchas maneras, pero mejor es comenzar con los miembros del salón de clases, porque así todos pueden observarse y describirse. Luego pueden intercambiar los papeles. El grupo que adivinó ahora escoge la persona a describir. El grupo que haya adivinado más personas es el grupo que gana el juego.

Como tarea se les puede pedir que traigan, por escrito, la descripción de una persona que ellos quieran mucho, puede ser el padre o la madre o algún otro miembro de la familia (abuelo/a, tío/a, hermano/a, primo/a).

También se les puede pedir que recorten de alguna revista una persona que les llame la atención y que la describan a partir de sus características físicas.

Actividad de Aprendizaje N° 3.
Noción de la higiene del cuerpo humano

Después de saludar a sus estudiantes, el o la docente les indica que la actividad de aprendizaje va a estar dirigida a elaborar unas *normas para el aseo personal y a valorar los hábitos básicos de higiene de nuestro cuerpo y el cuidado de uno mismo* (bañarse, limpiarse los dientes antes de acostarse, al levantarse y después de cada comida, peinarse, ponerse ropa limpia, lavarse las manos antes y después de las comidas, etc.)

Es importante destacar aquí la importancia de que los alumnos y alumnas conozcan el o los objetivos que se pretenden lograr con la actividad de enseñanza-aprendizaje desarrollada en el aula. De esta manera, se facilita la comprensión del nivel de dificultad que involucra la tarea que se les propone, se favorece la planificación de las acciones a seguir y el sentido de las actividades que realizan.

Actividades de Inicio

En esta parte el docente debe explorar los conocimientos previos de sus estudiantes en relación con las normas para el aseo e higiene personal y motivarlos para la actividad que se va a realizar. Para ellos puede hacer lo siguiente:

> "Hoy vamos a conversar sobre las normas para el cuidado e higiene de nuestro cuerpo y después de todas las actividades que vamos a hacer elaboraremos unas normas para el cuidado de nuestro cuerpo, las cuales no sólo debemos aprenderlas, sino también ponerlas en práctica. ¿Está claro lo que vamos a hacer hoy?"

Actividades de Desarrollo

Docente: *A ver, ¿quién nos quiere contar lo primero que se hace después de que uno se despierta por las mañanas?*

Alumno: *Yo, lo primero que hago es ir al baño.*

Alumno: *Yo hago pipí y me cepillo los dientes.*

Alumno: *Yo hago todo eso y además me baño antes de venir a la escuela.*

Docente: *Muy bien, ¿qué utilizamos para cepillarnos nuestros dientes?*

Alumno: *Utilizamos un cepillo de dientes y pasta denta*l.

Docente: *Y. . . ¿para bañarnos?, ¿qué cosas utilizamos para bañarnos?.*

Alumno: *Para bañarnos podemos hacerlo en la regadera o en la bañera. Algunas casas tienen regadera y otras tienen bañera. Además utilizamos jabón para enjabonarnos y necesitamos también una toalla para secarnos porque no nos podemos vestir mojados.*

Docente: *¡Muy bien! Así que cuando nos levantamos por las mañanas, vamos al baño, nos cepillamos los dientes, hacemos pipí y luego nos bañamos, nos ponemos ropa interior limpia y luego nos vestimos para desayunar antes de ir a la escuela. Estas son unas normas importantes que debemos aprender y practicar todos los días. Vamos a escribirlas en el pizarrón.*

Por la Mañana al Levantarse

- Ir al baño.
- Hacer pipí.
- Cepillarse los dientes con cepillo y pasta dental.
- Bañarse y enjabonarse.
- Secarse con una toalla.
- Ponerse ropa interior limpia.
- Vestirse.
- Desayunar.
- Ir a la escuela.

Docente: *Por favor, copien estas normas en sus cuadernos. Vamos a continuar. Cuando regresamos de la escuela a la casa al mediodía, ¿qué hacemos?*

Alumno: *Cuando regresamos al mediodía, almorzamos.*

Docente: *Perfecto, almorzamos, pero... ¿almorzamos con las manos sucias, después de habernos montado en el carrito y tocar dinero para pagar el pasaje?*

Alumnos: *¡NO!.*

Alumno: *No podemos almorzar con las manos sucias. Al llegar a la casa, lo primero que tenemos que hacer es lavarnos las manos con jabón y agua, así podemos ayudar a nuestra mamá a poner la mesa y para hacer esto debemos tener las manos muy limpias.*

Docente: *¡Muy bien! Anotemos esto en el pizarrón.*

Medio Día Cuando Llegamos de la Escuela

- Vamos al baño.
- Nos lavamos las manos con agua y jabón.
- Nos secamos las manos con una toalla.
- Almorzamos.
- Nos lavamos las manos con agua y jabón.
- Nos cepillamos nuestros dientes.

Docente: *Después que almorzamos y nos cepillamos los dientes, descansamos un ratico, ¿verdad?*

Alumnos: *¡Sí!* (gritan todos).

Docente: *Descansamos un poco antes de hacer otras cosas. Yo, por ejemplo, después de descansar reviso sus trabajos, o corrijo las pruebas, o preparo las clases para el día siguiente. ¿Qué hacen ustedes?.*

Alumno: *A veces me quedo dormido porque me levanto muy temprano para venir a la escuela.*

Alumno: *A veces ayudo a mi mamá con algún trabajo que tenga que hacer.*

Alumno: *Yo veo televisión todas las tardes.*

Alumno: *Yo oigo la radio.*

Docente: *Todo eso está muy bien, pero ¿ninguno de ustedes estudia un poco?*

Alumnos: *¡Sí!* (gritan todos). *Estudiamos, hacemos las tareas o leemos un poco hasta que llega la hora de cenar.*

Docente: *Y . . . ¿Qué cosas hacemos por las noches antes de dormir?*

Alumno: *Por las noches antes de dormir, si hace mucho calor, nos volvemos a bañar, luego nos cepillamos nuestros dientes y nos vamos a acostar y así dormimos hasta la mañana siguiente que hacemos lo mismo.*

Docente: *Muy bien. Es importante que antes de acostarnos nos cepillemos nuestros dientes otra vez, así evitamos que las bacterias se apoderen de nuestros dientes y nos ocasionen las caries. Escribamos estas normas en el pizarrón.*

Por la Noche Antes de Acostarnos

- Nos bañamos si hace mucho calor o si hemos salido a la calle.
- Después de cenar nos lavamos las manos y nos cepillamos nuestros dientes.
- Nos acostamos temprano.
- Dormimos hasta el día siguiente.

Docente: *Copien estas normas. Recuerden que estas normas no son solamente para aprenderlas de memoria, sino que es importante que las practiquemos todos los días ya que de esta manera, mantendremos nuestro cuerpo limpio y aseado.*

Actividades de Cierre

En esta sección el o la docente puede pedirles como tarea que reflexionen un poco sobre la importancia de mantener limpio nuestro cuerpo. Puede hacerles preguntas como las siguientes:

- ¿Por qué es importante que mantengamos limpio nuestro cuerpo?
- ¿Por qué es importante que cepillemos nuestros dientes por lo menos tres veces al día?
- ¿Qué pasaría si no nos lavamos las manos antes de comer?
- ¿Qué pasaría si no nos lavamos las manos cuando llegamos de la calle?
- ¿Qué le pasaría a nuestro cabello si no lo peinamos?
- ¿Qué le pasaría a nuestro cabello si no lo lavamos con champú?
- ¿Qué le pasaría a nuestro cuerpo si no nos bañamos todos los días?
- ¿Qué le pasaría a nuestras uñas si no las cortamos con regularidad?

El aprendizaje de los estudiantes debe ser evaluado formativamente, es decir, a medida que se van realizando las actividades, con el propósito de ir registrando si los estudiantes están adquiriendo los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales establecidos previamente.

SERIE ENSEÑANDO A APRENDER

2

Estrategias de adquisición de conocimiento

Lisette Poggioli

2009



Índice

Este libro se denomina *Estrategias de Adquisición de Conocimiento.* Su propósito es ofrecer información relativa a las estrategias que se pueden utilizar para adquirir conocimiento, fundamentalmente, en contextos educativos formales.

Estas estrategias se han agrupado bajo tres categorías: 1) *estrategias de ensayo,* 2) *estrategias de elaboración* y 3) *estrategias de organización* de la información que se desea aprender. Cada grupo de estrategias está relacionado con los procesos cognoscitivos que permiten codificar, almacenar y evocar la información que se recibe del medio ambiente (un texto, un docente, un compañero de clase o de estudio o cualquier otra fuente de información). Así, las estrategias de ensayo permiten codificar o registrar la información y llevarla al almacén de la memoria de corto plazo (memoria primaria o memoria de trabajo). En este almacén se procesa la información recibida mediante el uso de estrategias de elaboración y de organización con el fin de transferirla a la memoria de largo plazo. Allí se mantendrá hasta su posterior evocación y recuperación.

La información presentada en este libro se deriva de los resultados y conclusiones de una serie de investigaciones realizadas en el área de las estrategias de aprendizaje. Al revisar y analizar estudios cuyo propósito ha sido examinar cómo las personas adquieren conocimiento, se ha tratado de derivar aplicaciones de esos hallazgos a la práctica pedagógica que se realiza en los salones de clase. El fin último es familiarizar a los docentes con esta área, con la finalidad de que conozcan algunos de los supuestos teóricos implicados en este tipo de estrategias y que puedan aplicar ciertos procedimientos. Sin embargo, el objetivo principal de este libro es que los docentes desarrollen en sus estudiantes las habilidades que les permitan aprendan a adquirir conocimiento.

Existe diversidad de modelos sobre el aprendizaje. A continuación, se presenta el modelo tetraedral del aprendizaje debido a que toma en consideración cuatro grupos de variables y dimensiones que interactúan en el proceso de aprendizaje, con lo cual podemos formar una figura geométrica de donde toma el nombre. Este modelo, inicialmente propuesto por Bransford (1979) y por Jenkins (1979), señala que el aprendizaje es el resultado de la interacción entre cuatro grupos de variables:

1. Las *actividades del aprendiz o estrategias* que utiliza para codificar, almacenar y evocar información: formar imágenes mentales, derivar significado de palabras a partir del contexto, identificar y comprender las relaciones anafóricas en un texto, parafrasear, establecer semejanzas y diferencias, identificar y utilizar la estructura del texto, identificar ideas principales y secundarias, elaborar inferencias, activar conocimiento previo, formular y responder preguntas, elaborar predicciones, elaborar interpretaciones, resumir, hacer esquemas, construir representaciones gráficas,

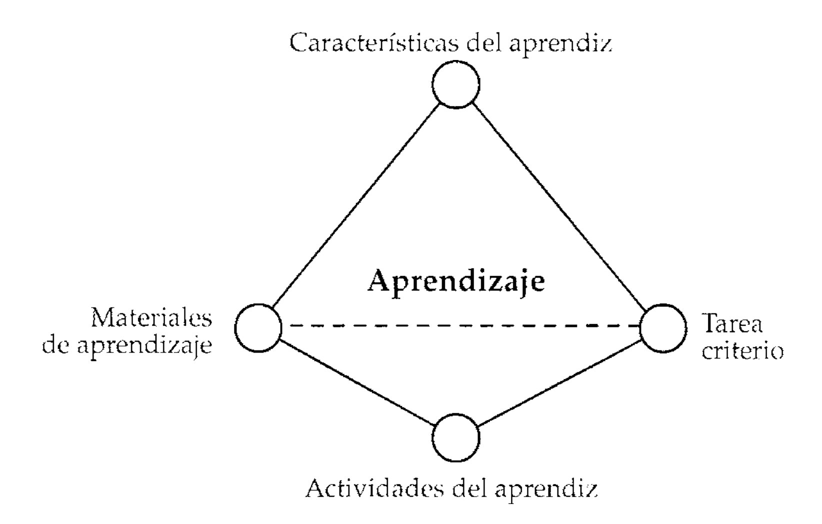
2. Las *características del aprendiz* o atributos individuales que posee y que, de alguna manera, influyen en los procesos de codificación, de almacenamiento y de recuperación de la información: nivel de motivación, intereses, opiniones, actitudes, aptitudes, autoconcepto, noción de autoeficacia.

3. Los *materiales de aprendizaje* o características que definen su naturaleza: estructura, longitud, nivel de dificultad, tópico, legibilidad, etc.

4. La *tarea criterio* o ejecución posterior que el aprendiz va a realizar con los materiales, así como también el tipo de prueba -cuantitativa o cualitativa- utilizada para evaluar los resultados del aprendizaje (Gráfico 1).

Estos grupos de factores conforman lo que se ha denominado el modelo tetraedral del aprendizaje y su rasgo más importante lo constituye la naturaleza interactiva de sus elementos constituyentes. Por ejemplo, una estrategia específica utilizada por un aprendiz con baja habilidad verbal puede promover un tipo de ejecución en la realización de una

Gráfico 1.
El modelo tetraedral del aprendizaje (Bransford, 1979)



tarea, mientras que la misma estrategia utilizada por un sujeto con alta habilidad verbal puede generar una ejecución muy diferente.

Igualmente, una estrategia puede ser más efectiva cuando se aplica a un texto expositivo que a uno narrativo, o puede favorecer el rendimiento de un sujeto en una prueba tipo ensayo más que en una de selección simple o múltiple. Lo que se desea dejar muy claro, es que los cuatro grupos de variables están estrechamente relacionados y que el aprendizaje se deriva de la interacción entre ellas. Es decir, el aprendizaje no resulta nada más de los materiales o sólo de los atributos personales del aprendiz, sino de todos ellos juntos: el aprendiz con sus características y sus estrategias, los materiales de aprendizaje y la tarea que debe realizar con o frente a ese material.

Una característica fundamental de la corriente del pensamiento tanto a nivel teórico como de investigación sobre el aprendizaje, es que existen recursos que los individuos pueden utilizar, tales como atender, comprender, aprender, recordar y pensar. Estos recursos constituyen las denominadas estrategias de aprendizaje.

De acuerdo con Bråten (1993), las estrategias constituyen un componente esencial del aprendizaje eficiente. Para este autor las estrategias son "acciones motivadas, deliberadas, voluntarias, generadas de manera consciente con el propósito de alcanzar un objetivo o propósito particular" (p. 218).

Por su parte, Boudah y O'Neill (1999) definieron las estrategias de aprendizaje como "una forma individual de reorganizar y utilizar un conjunto específico de destrezas con la finalidad de aprender un contenido y cumplir con otras tareas de manera efectiva y eficiente en contextos académicos y no académicos" (p. 3).

McKeachie (1988), señaló, a su vez, que el término estrategia denota destreza en un repertorio de métodos de aprendizaje aplicados de manera selectiva para llevar a cabo tareas bajo ciertas condiciones.

Las diferentes clasificaciones de las estrategias de aprendizaje han llevado a la elaboración de una tipología general que abarca tres categorías: *estrategias cognoscitivas, estrategias metacognoscitivas* o de *autorregulación y estrategias afectivas* o *motivacionales.*

De acuerdo con Beltrán y Fernández (1998), estas categorías de estrategias permiten adquirir información, procesarla y recuperarla, favorecen el aprendizaje y la resolución de tareas académicas, contribuyen a la conformación del aprendizaje autorregulado y toman en consideración los aspectos afectivos, motivacionales, cognoscitivos y metacognoscitivos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación se hará referencia a las estrategias que puede utilizar un aprendiz con el fin de codificar, almacenar y recuperar o evocar información; estos procesos conducen al logro de un objetivo más general como es el de *adquirir conocimiento*. En este sentido, se destacarán, especialmente, las estrategias cognoscitivas de ensayo, de elabora-

ción y de organización, que un aprendiz puede utilizar para hacer más significativa la información que recibe y así transferirla a su sistema de memoria. Posteriormente, en los libros correspondientes se presentará información relativa a las estrategias metacognoscitivas y a las estrategias afectivas y motivacionales.

Tal como se señaló anteriormente, las estrategias cognoscitivas son recursos de los que dispone el aprendiz para procesar información e influir procesos, tales como atender, comprender, aprender, recordar y pensar.

Beltrán (1993), expresó que las estrategias cognoscitivas son "un conjunto de operaciones, actividades o procedimientos que el estudiante utiliza durante el proceso de aprendizaje con la finalidad de adquirir, retener y evocar diferentes tipos de conocimiento y alcanzar unos objetivos instruccionales previamente establecidos" (p. 50). Este tipo de estrategia conduce a resultados de aprendizaje en términos de conocimiento, comprensión, destreza o habilidad.

De acuerdo con Vermunt (1996), son ejemplos de estas estrategias: analizar y organizar información, repetirla, procesarla críticamente, buscar relaciones entre las partes de un contenido, diferenciar entre puntos importantes y menos importantes en un material, pensar en ejemplos y aplicar lo aprendido.

Poggioli (1997), indicó que las estrategias cognoscitivas son aquellas utilizadas por el aprendiz para adquirir conocimiento. Éstas pueden clasificarse en estrategias de ensayo, de elaboración y de organización.

Estrategias de ensayo

Las estrategias de ensayo se utilizan para codificar la información recibida. Según Estes (1987), son "procedimientos mediante los cuales los estudiantes se repiten a sí mismos el material que deben aprender" (p. 323). De esta manera, la repetición conduce a la modificación de la estructura de la memoria que, a su vez, aumenta la capacidad del individuo para recordar.

Como se expresó en el primer libro de esta serie, *ensayar consiste en practicar o repetir información con el fin de codificarla o registrarla.* En consecuencia, las estrategias de ensayo, también denominadas estrategias de memoria, pueden utilizarse para ensayar o practicar la información que se recibe. Están directamente relacionadas con el incremento en la habilidad de los aprendices para transferir la información a su sistema de memoria.

Para que una información sea adquirida, es decir, aprendida, debe ser procesada desde su comprensión inicial y almacenamiento hasta su posterior recuperación, de acuerdo con las demandas de la tarea criterio, ya sea esta una prueba de conocimiento, la elaboración de un resumen o de un esquema, una presentación oral, etc.

Cuando la información llega a la memoria de corto plazo (MCP), es necesario repasarla activamente debido a que la información en este tipo de almacén desaparece en poco tiempo. Las estrategias de ensayo influyen sobre el período que la información puede ser mantenida en la MCP. En consecuencia, mientras más práctica, más información se podrá almacenar en la MCP y más tiempo se mantendrá en este almacén.

En relación con las estrategias de ensayo, se ha señalado que existen tres principios generales bajo los cuales se puede describir la adquisición y la generalización de las estrategias de memoria (Waters y Andreassen, 1983).

Tipos de estrategias de ensayo

La repetición mental es característica de este tipo de estrategia. Las estrategias de ensayo o de práctica representan una manera superficial de abordar el aprendizaje. Se conciben como estrategias que enfatizan la ejecución del estudiante y no el dominio intelectual del contenido o de la información a aprender.

Las estrategias de ensayo se pueden agrupar en: 1) estrategias de codificación y 2) estrategias de organización. Las primeras promueven la atención del aprendiz hacia aspectos relevantes del material y la tarea. Las estrategias de organización del material, por su parte, se aplican durante el proceso de aprendizaje o durante el

Cuadro 1.
Principios sobre el uso y la generalización de estrategias

Principio 1	*Características de la Tarea*
	Las estrategias de memoria aparecen bajo condiciones que promueven el procesamiento óptimo del material a aprender como: más tiempo para estudiar, instrucciones que centren la atención del aprendiz en los aspectos relevantes del material o de la tarea, etc.
Principio 2	*Características de los Materiales*
	Las estrategias de memoria aparecen cuando los materiales promueven el uso de esa estrategia, lo cual puede deberse a las características estructurales del material, su valor imaginativo, su familiaridad o su significado.
Principio 3	*Características de los Aprendices*
	Los individuos se hacen más activos en el inicio del uso de una estrategia en una variedad de situaciones, a medida que aumentan de edad y adquieren más experiencia.

(Tomado de Waters y Andreassen, 1983)

proceso de su evocación o recuerdo y conducen a representaciones más elaboradas y significativas.

Mientras que las estrategias de codificación facilitan la adquisición de la información en el momento de su presentación, las estrategias de organización son más útiles durante el proceso de evocación, ya que permiten que el aprendiz tenga acceso a la información almacenada en su sistema de memoria. A continuación haremos referencia a las estrategias de codificación y, posteriormente, consideraremos las estrategias de organización.

Estrategias de codificación o registro de la información

Uno de los aspectos más examinado en el área de las estrategias de memoria es su utilización espontánea por parte de niños en tareas de aprendizaje. Se ha observado que algunos niños practican la información, ya sea porque mueven los labios o porque repiten en voz alta, mientras que otros no lo hacen. Los resultados de los estudios realizados han evidenciado que cuando se entrena a los

niños para que practiquen la información que quieren aprender, su rendimiento incrementa en tareas de recuerdo o de reconocimiento. Sin embargo, cuando dejan de utilizar las estrategias que les fueron enseñadas, su rendimiento decrece notablemente.

El uso espontáneo de las estrategias de ensayo se incrementa con la edad. Por ejemplo, si se comparan niños de diferentes edades, se encontrará que los niños más grandes utilizan más las estrategias de ensayo que los de preescolar. Se ha argumentado que algunos niños poseen las estrategias pero generalmente fallan en su uso espontáneo. A este fenómeno se le ha denominado *deficiencia de producción*, porque los niños fallan en la producción de estrategias de ensayo apropiadas cuando las necesitan (Flavell, 1970).

Con respecto al tipo de estrategia de memoria utilizada por los niños y niñas, se podría decir que hay estrategias de memorización pasiva y estrategias de memorización activa. Esto quiere decir que cuando un niño o una niña desea memorizar alguna información, si utiliza estrategias de memorización pasiva, tiende a repetir las unidades de información presentadas varias veces, sin realizar elaboraciones sobre la información y sin imponerles ninguna organización o estructura. Por ejemplo, si quiere memorizar algunas capitales de entidades federales venezolanas, repite: Aragua, capital: Maracay, Maracay, Maracay, sin establecer ningún tipo de relación entre ambos ítemes.

Sin embargo, cuando los niños o las niñas utilizan estrategias activas, tienden a ensayar cada unidad de información que se les presenta conjuntamente con las anteriores, estableciendo entre ellas relaciones y asociaciones que les van a permitir, posteriormente, evocarlas más fácilmente. Por ejemplo, si quiere memorizar las capitales de las entidades federales andinas, su ejercitación podría ser así: Táchira, San Cristóbal; Mérida, Mérida; Trujillo, Trujillo; Trujillo, Trujillo; Mérida, Mérida; Táchira, San Cristóbal; Táchira, San Cristóbal; Mérida, Mérida; Trujillo, Trujillo e ir estableciendo algún tipo de relación más significativa, particularmente si ensaya las entidades federales por región geográfica.

El ensayo puede ser una estrategia útil, particularmente si se utiliza para realizar un procesamiento del material con la finalidad de hacerlo más significativo. Los hallazgos reportados en la literatura indican que a medida que los niños y las niñas incrementan en

edad, hay más posibilidades de que utilicen el ensayo en situaciones relevantes. Además, es menos probable que usen estrategias de ensayo memorístico, que es la práctica de una o dos unidades de información, y más probable que usen estrategias de ensayo acumulativo, que consiste en practicar varias unidades a la vez.

Uno de los aspectos importantes del ensayo como estrategia de memoria, es que supuestamente establece las bases para un procesamiento semántico más profundo. La repetición del material no garantiza el procesamiento semántico de la información. El enfoque de los niveles de procesamiento, planteado por Craik y Lockhart (1972), señala que se deben codificar semánticamente las palabras, los dibujos o los materiales más complejos con el fin de asegurar su retención. La clave está en procesar el significado del material, ya que el procesamiento de sus características físicas, fonológicas o sintácticas no garantiza su aprendizaje ni su retención.

Los niños y las niñas no se involucran espontáneamente en actividades de procesamiento semántico de un material. Sin embargo, cuando se les pide que recuerden información contenida en él, ya sea mediante instrucciones para memorizar o a través de tareas orientadoras de naturaleza semántica como son las preguntas, sí se involucran en este tipo de procesamiento. Estos hallazgos se corresponden con el principio que señala que una estrategia de memoria puede generarse bajo ciertas condiciones de procesamiento y luego ser generalizada a condiciones menos favorables.

En síntesis, se podría señalar que:

1. Las estrategias de ensayo se adquieren a medida que los niños y las niñas avanzan en edad y nivel escolar.
2. Los niños y las niñas menores de cinco años no utilizan, de manera espontánea, las estrategias de ensayo cuando deben aprender listas de unidades de información; no se distraen por actividades que puedan interferir con el ensayo y no utilizan diferentes enfoques para tareas que les exigen diferentes requerimientos.
3. Hacia la edad de seis o siete años, los niños y las niñas, con frecuencia, usan las estrategias de ensayo cuando se les pide que lo hagan, pero no las utilizan espontáneamente. Aparentemente poseen las estrategias, pero no saben cómo utilizarlas.

4. Hacia la edad de once o doce años, los niños y las niñas tienden espontáneamente a ensayar durante el aprendizaje, a distraerse por actividades que interfieren en el ensayo y a modificar su conducta de práctica con el fin de alcanzar el objetivo de la tarea.
5. Parece haber cierta progresión en la manera como los niños y las niñas utilizan la práctica o el ensayo para facilitar el aprendizaje y la retención del material.

Estrategias de organización de la información

Las estrategias de organización se refieren a aquellos procedimientos utilizados por el aprendiz para transformar la información a otra forma que sea más fácil de comprender y aprender. El efecto facilitador se le atribuye al procesamiento involucrado en lograr dicha transformación, así como también a la estructura impuesta a la información.

Las estrategias de organización incluyen agrupar u ordenar las unidades de información a ser aprendidas en categorías como, por ejemplo, agrupar las batallas del proceso de independencia de Venezuela por su localización geográfica u organizar diferentes tipos de animales en su categoría respectiva. Agrupar, pues, consiste en ordenar las unidades de una lista en grupos, sobre la base de los atributos o características que tienen en común.

Varios estudios han evidenciado la importancia de la organización en el aprendizaje y la memoria. La organización es particularmente efectiva cuando se agrupa el material que se debe aprender. Por ejemplo, estudios realizados con niños y niñas en edad preescolar y de 1°, 3° y 5° grados han evidenciado que cuando se presentan, aleatoriamente, dibujos de objetos pertenecientes a varias categorías como, por ejemplo: animales, mobiliario, vehículos, prendas de vestir, juguetes, frutas, entre otras, los niños y las niñas en edad preescolar y de 1° y 3° grados no tienden a reordenar los dibujos, mientras que los niños y las niñas de 5° grado agrupan los dibujos dentro de su categoría respectiva utilizando estrategias de organización.

Las estrategias de organización no solamente sirven para aprender, sino que también son útiles para evocar, siempre y cuando el aprendiz esté en capacidad de identificar las categorías conceptuales que están implícitas en los materiales. Algunos estudios han evidenciado que los niños y las niñas de dos años tienden a

organizar los materiales sobre la base de su rima (casa, taza), la organización sintáctica es propia de los niños y las niñas de tres años, la organización por categorías taxonómicas se encuentra en niños y niñas de cuatro años y el ordenamiento serial es la estrategia más utilizada por los niños y las niñas de cinco años.

El uso de estrategias de organización de información parece incrementar con la edad. El agrupamiento de unidades relacionadas semánticamente se ha encontrado en niños y niñas de dos y tres años, mientras que el agrupamiento de unidades no relacionadas (organización subjetiva) no aparece de manera consistente hasta la adolescencia.

Todos estos planteamientos deben considerarse cuando se diseñan situaciones de aprendizaje. A los niños y niñas de menor edad no les es fácil imponer una estructura a la información que deben aprender, por lo tanto, el docente puede crear dicha estructura para facilitarles el proceso de codificación, registro y recuperación de la información. Si bien es cierto que el aprendizaje de materiales verbales, aparentemente inconexos, no debe constituir el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, también es cierto que el aprendizaje de este tipo de información puede sentar las bases para el aprendizaje de información más compleja. Recuérdese que es importante que el aprendiz automatice ciertos procesos para que su memoria de trabajo se libere y disponga de su capacidad para realizar otro tipo de procesamiento más complejo. En consecuencia, no se debe desdeñar este tipo de estrategia porque sus resultados son también beneficiosos y útiles para el aprendizaje.

En función de lo planteado se sugiere a los docentes que:

1. Promuevan en los estudiantes el uso de estrategias de organización. De esta manera, podrán reorganizar o reestructurar la información que deben aprender y será más fácil realizar el proceso de codificación.
2. Organicen la información y los materiales de manera que su presentación estimule a los estudiantes a utilizar estas estrategias.
3. Permitan que los estudiantes se familiaricen con las estrategias de organización mediante la práctica, ya que ésta incrementa las probabilidades de que puedan transferir el uso de las estrategias a situaciones nuevas de aprendizaje.

4. Describan las estrategias y utilicen instrucciones verbales concretas, seguidas de oportunidades para que los estudiantes se involucren en su práctica. Los estudiantes pueden ser estimulados a involucrarse en un procesamiento semántico de la información y a utilizar estrategias de organización durante un evento de aprendizaje mediante el uso de instrucciones apropiadas.
5. Recuerden a los estudiantes que pueden utilizar diferentes tipos de organización para reestructurar los materiales: organización subjetiva, es decir, la que ellos le quieran imponer; organización taxonómica, por categorías; organización jerárquica, estableciendo niveles de acuerdo con la importancia de la información.
6. Enseñen a los estudiantes los diferentes tipos de tareas en las cuales las estrategias de organización son apropiadas y más útiles, y enséñelos a reconocer tales situaciones.
7. Informen a los estudiantes acerca de los beneficios que pueden obtener como resultado del uso de estrategias de organización.
8. Permitan que los estudiantes practiquen y apliquen las estrategias y déles información acerca de su ejecución.

Además de las estrategias de ensayo (codificación y organización), hay otro elemento fundamental para el aprendizaje de información: el *conocimiento base* o *conocimiento previo*. Este conocimiento, o contenido del sistema de memoria permanente (memoria de largo plazo), influye de manera determinante en la adquisición, retención y evocación de información. Dochy, Segers y Buche (1999), definieron el conocimiento previo como:

Todo el conocimiento que posee un individuo y que está disponible antes de ejecutar una tarea de aprendizaje, está estructurado en esquemas, es declarativo y procedimental, es parcialmente explícito y parcialmente tácito, es dinámico y está almacenado en el sistema de memoria (p. 146).

Durante los últimos años, la investigación en el área de la psicología cognoscitiva e instruccional ha enfatizado el papel del conocimiento de los individuos y su relación con el procesamiento y la adquisición de información. A pesar del debate existente con respecto a cómo está representado el conocimiento en la memoria, hay acuerdo en relación con el principio general que señala que lo que ya se sabe, o conocimiento previo es de gran importancia para lo que se desea saber, o conocimiento nuevo.

Este principio se ha evidenciado en las demostraciones de actividades constructivas realizadas tanto por niños y niñas, como por adultos. Estas demostraciones indican que, en todas las edades, los individuos utilizan la información almacenada para elaborar sobre el material que deben recordar de una manera constructiva, transformando la información presentada, de tal forma que lo que se recuerda está en función del conocimiento previo y de los estímulos recibidos del ambiente.

El uso de las estrategias de memoria no es sólo una cuestión de si el individuo posee la estrategia o no, o de si puede utilizarla o no, según su edad y su nivel de maduración. Más bien, el uso de las estrategias de memoria interactúa de manera compleja con el conocimiento previo del individuo, de forma tal que es este conocimiento el que facilita la adquisición y el uso de estrategias de memoria apropiadas.

Para comprender la relación entre el conocimiento previo y la adquisición de nueva información, es necesario determinar qué aspectos del conocimiento previo afectan la ejecución de la memoria. Cuando se trata de dominios particulares del conocimiento se debe establecer cómo éstos están estructurados. Así mismo, se considera esencial utilizar procedimientos que permitan identificar los procesos de memoria que se ponen en funcionamiento en la adquisición de información y diferenciar entre procesos deliberados y procesos automáticos de la memoria. De igual forma, es necesario determinar cómo las estrategias y los procesos se modifican con la edad, en función de los contenidos y la estructura del conocimiento previo.

Se ha encontrado que las estrategias utilizadas por los individuos para ensayar la información recibida, están directamente relacionadas con el incremento en su habilidad para transferir la información a su sistema de memoria; aparecen bajo condiciones óptimas de procesamiento; se generan con materiales que promueven su uso, y surgen a medida que los sujetos se hacen mayores y adquieren más experiencia. Por lo tanto, se recomienda a los docentes que:

1. Ofrezcan oportunidades a los estudiantes para que ensayen o practiquen la información en condiciones óptimas de procesamiento como: *tiempo suficiente* para ensayar la información, *instrucciones* que centren la atención de los estudiantes hacia los aspectos

relevantes de la información y de la tarea a realizar, y *materiales* que les sean familiares a los aprendices y que tengan un alto valor significativo e imaginativo.

2. Estimulen a los estudiantes para que utilicen estrategias de ensayo (codificación u organización) que favorezcan la adquisición de la información en el momento de su presentación.
3. Promuevan en los estudiantes el uso efectivo de estrategias de ensayo con el fin de convertirlos de *memorizadores pasivos* a *memorizadores activos*.
4. Eviten que los estudiantes abusen de los *ensayos memorísticos* y promuevan el *ensayo elaborado* de los materiales de aprendizaje con el fin de que puedan codificarlos en forma semántica. Como ya sabe, la práctica en sí misma no garantiza un procesamiento profundo de la información.
5. Traten siempre de activar el conocimiento previo de los estudiantes de manera que este conocimiento interactúe, mediante el uso de estrategias de ensayo, con la información nueva. Esta activación del conocimiento previo se puede llevar a cabo mediante: a) el uso de preguntas, para indagar cuánto saben los estudiantes y cuál es la calidad de ese conocimiento, b) el uso de ilustraciones, c) el uso de organizadores previos. Esto se puede realizar utilizando representaciones gráficas como los mapas de conceptos, los mapas tipo araña, los mapas semánticos y los esquemas, entre otros.
6. No desestimen el valor del conocimiento previo de los estudiantes, ya que éste es la clave para lo que ellos comprenden, aprenden, retienen y evocan.
7. Promuevan en los estudiantes el recuerdo de la información mediante la creación de asociaciones múltiples, las cuales se generan cuando se mezclan los estímulos.
8. Promuevan el ensayo activo de la información mediante el uso de estrategias, generando una estructura u organización de las unidades de información recibidas como, por ejemplo, las categorías taxonómicas.
9. Faciliten oportunidades en el salón de clases para el uso de las estrategias de ensayo por parte de los estudiantes, especialmente por aquéllos que no las utilizan espontáneamente.

Estrategias de elaboración

Las estrategias de elaboración son *actividades que permiten al estudiante realizar alguna construcción simbólica sobre la información que está tratando de aprender con el propósito de hacerla significativa.* Estas construcciones se pueden lograr mediante dos tipos de elaboraciones: imaginarias y verbales. Para poder crear elaboraciones efectivas, es necesario involucrarse activamente en el procesamiento de la información que se desea aprender. De acuerdo con Warr y Downing (2000), la elaboración implica "el uso de procedimientos para examinar implicaciones y para establecer relaciones mentales entre el material que se desea aprender y el conocimiento previo" (p. 312).

El objetivo principal de las estrategias de elaboración es integrar la información nueva, la que se recibe, con el conocimiento previo; es decir, transferir el conocimiento almacenado en la memoria de largo plazo a la memoria de trabajo y asimilar la información que llega a la ya existente. Las estrategias de elaboración se utilizan, generalmente, cuando la información nueva carece de significado para el estudiante como puede ser el caso de definiciones de conceptos, pronunciación de palabras en lenguas extranjeras, fórmulas, etc. En este caso, es conveniente enseñarlos a utilizar algunos elementos del material y a asignarles significado mediante actividades como la creación de una frase o de una oración, el establecimiento de relaciones basadas en características específicas del material o la formación de imágenes mentales.

Cuando las estrategias de elaboración se aplican a tareas más complejas como el aprendizaje de información contenida en textos, las actividades para elaborar sobre el material incluyen formar imágenes mentales, deducir el significado de palabras desconocidas a partir del contexto, establecer relaciones anafóricas, parafrasear, resumir utilizando las propias palabras, pensar en analogías, elaborar inferencias, sacar conclusiones, hacer y responder preguntas, relacionar la información que se recibe con el conocimiento previo, identificar ideas principales y secundarias, identificar y utilizar la estructura del texto, establecer semejanzas y diferencias, comparar y contrastar, establecer relaciones de causa/efecto, tratar de enseñar a otra persona lo que se está aprendiendo o hacer predicciones y verificarlas. De igual manera, el tratar de aplicar lo aprendido a la experiencia cotidiana, relacionar

el contenido de un curso con el contenido de otro, el de una conferencia con la discusión que se realiza en clase, o tratar de utilizar una estrategia de resolución de problemas en una situación nueva, constituyen también formas diferentes de estrategias de elaboración.

Wittrock (1990), en su modelo de aprendizaje generativo, señaló que los procesos de integración utilizados por el aprendiz para relacionar nueva información con la almacenada en la MLP, constituyen la clave del aprendizaje y el éxito de los aprendices en ejecuciones posteriores. El establecimiento de vínculos internos y externos y la creación de elaboraciones entre la información nueva y el conocimiento ya adquirido, constituyen componentes fundamentales de los modelos de adquisición del conocimiento.

La elaboración es una categoría de estrategias muy eficaz; sin embargo, sus efectos varían y podría decirse que están en función de las características del aprendiz, de la naturaleza de los materiales y de la tarea criterio. Existen dos tipos de elaboración: la *elaboración imaginaria* y la *elaboración verbal*. A continuación se hará referencia a cada una de ellas y a las estrategias involucradas en su uso.

ELABORACIÓN IMAGINARIA

Una estrategia de elaboración muy efectiva para la comprensión y el aprendizaje de textos es la formación de una imagen mental. *Formarse una imagen mental significa representarse mentalmente el contenido de un texto* a medida que se va leyendo. Es como si el aprendiz estuviera viendo una película. La diferencia está en que éste construye su propia película sobre la información que está leyendo.

Formar imágenes mentales

Esta estrategia es muy útil, ya que se ha comprobado que si el aprendiz o el lector visualiza nuevamente las imágenes formadas puede recuperar la información leída. Esta actividad mental permite realizar construcciones sobre la información que se intenta aprender con el fin de hacerla significativa.

Ginns, Chandler y Sweller (2003), señalaron que la *formación de imágenes mentales* tiene otras denominaciones como: *ensayo simbólico, práctica imaginaria, ensayo encubierto, simulación de eventos*

y ensayo o práctica mental. Estos autores llevaron a cabo un estudio con el propósito de comparar dos estrategias de aprendizaje: estudiar y formar imágenes mentales. Los resultados obtenidos permiten sugerir una secuencia instruccional. Primero, los estudiantes deben aprender los materiales aplicando sus propias estrategias de aprendizaje; es decir, estudiar como lo hacen siempre. Segundo, una vez que los estudiantes han adquirido la información, pueden entonces imaginarla.

El uso de imágenes mentales es una de las estrategias de elaboración más examinada y más efectiva. En el aprendizaje de pares de palabras, por ejemplo, Caracas/Venezuela, perro/gato, manzana/pera, la formación de la imagen involucra tanto la relación entre las dos unidades del par como su representación, de manera tal que el sujeto que aprende los pares, al escuchar o leer una de las unidades que conforma el par, puede evocar el otro.

A partir de los resultados de investigaciones realizadas en el área de las estrategias de elaboración, se ha distinguido entre: 1) estrategias de elaboración imaginaria inducidas o generadas por el aprendiz y utilizadas para asociar unidades de información mediante el uso de imágenes mentales y 2) estrategias de elaboración imaginaria impuestas, aquéllas en las que el docente provee la imagen y los aprendices la utilizan para asociar las unidades de información recibidas.

Se ha encontrado que las imágenes impuestas tienden a incrementar el aprendizaje de los niños y las niñas en edad preescolar y de primer grado; sin embargo, las imágenes inducidas son más efectivas en niños y niñas a partir de sexto grado y en adultos. Aparentemente, los niños y las niñas de menos edad no están en capacidad de generar sus propias imágenes, pero sí pueden utilizar con éxito las que les ofrece el docente.

Igualmente, se ha encontrado que existen diferencias individuales en el uso de estrategias de elaboración imaginaria; que la proporción de sujetos que dicen haber utilizado este tipo de estrategia, incrementa a medida que se hacen mayores; y que el uso de estrategias de elaboración imaginaria está consistentemente asociado con la ejecución en tareas de aprendizaje de alto nivel.

Las estrategias de elaboración imaginaria también se pueden utilizar para aprender de textos. Los estudios realizados en esta área, han encontrado que las imágenes no facilitan el aprendizaje de

información contenida en textos cuando los sujetos son niños o niñas de poca edad, pero cuando se les da instrucciones y/o entrenamiento en la formación de imágenes, se ha encontrado que éstas incrementan el aprendizaje de los sujetos independientemente de su edad.

En una revisión de estudios realizados sobre la comprensión de textos, Tierney y Cunningham (1984), concluyeron que las estrategias de elaboración imaginaria no siempre ayudan a aprender la información de los textos. Cuando éstos son muy largos, es difícil lograr que los sujetos mantengan la estrategia. Los estudiantes que no aprenden con la ayuda de dibujos, tampoco parecen beneficiarse del uso de esta estrategia. Sin embargo, señalan que a partir del tercer grado cuando la estrategia es inducida, hay incremento en el aprendizaje de algunos estudiantes.

En líneas generales, las estrategias de elaboración imaginaria constituyen una herramienta muy útil para comprender y aprender de textos. Es una actividad mental que permite realizar construcciones simbólicas sobre la información que se intenta aprender con la finalidad de hacerla significativa.

Dados los planteamientos antes expuestos, se sugiere que los docentes:

1. Brinden oportunidades a los estudiantes para que se involucren activamente en el procesamiento de la información que se aprenderá mediante la formación de imágenes mentales.
2. Enseñen a los estudiantes a utilizar elementos de los materiales y a asignarles significado mediante actividades mentales que les permitan la generación de frases, oraciones o imágenes.
3. Estimulen la elaboración imaginaria de la información mediante: a) la creación de imágenes mentales en aquellos estudiantes que las pueden generar espontáneamente o b) la presentación de imágenes o ilustraciones relacionadas con la información, a aquellos estudiantes cuya edad no les permita la elaboración de imágenes efectivas.

Elaboración verbal

Las estrategias de elaboración verbal se refieren básicamente a aquellas estrategias utilizadas para aprender información contenida en textos. Tales estrategias tienen como objetivo la *formación de un*

vínculo entre información ya aprendida (conocimiento previo) y la contenida en el texto (conocimiento nuevo) con la finalidad de incrementar su procesamiento y, en consecuencia, su comprensión y su aprendizaje. Estas estrategias incluyen deducir significado de palabras a partir del contexto, parafrasear, hacer inferencias, relacionar el contenido con el conocimiento previo, utilizar la estructura del texto y resumir, entre otras.

A continuación se ofrece información referida a cada una de estas estrategias.

Deducir significado de palabras a partir del contexto

Conocer el significado de las palabras es una parte esencial de la habilidad para comprender textos. Todos los seres humanos tienen un vocabulario que han adquirido a lo largo de sus vidas, en y fuera de la escuela. Este vocabulario está conformado por todas aquellas palabras que se reconocen y se entienden de inmediato en los textos o materiales escritos que leen. Por ejemplo, todas las palabras en la siguiente oración forman parte de un vocabulario reconocible; por lo tanto, es muy probable que se puedan reconocer y entender todas las palabras sin problema.

Los niños comieron perros calientes y papitas fritas y lo pasaron estupendamente.

Lea el siguiente texto y fíjese en las palabras subrayadas.

La vida cotidiana de los Gronki

Los gronki continúan con la vieja tradición del smolini que se ponen todos los días al levantarse el sol. Los hombres usan blote en casi todo el cuerpo, en cambio, las mujeres no se ponen casi ningún adorno. Ellas usan el smolini ajustado y cubren sus pamactas con dos fulampas.

Durante el día chompen una sola vez, cuando el sol está fiziqué. La chompería es un acontecimiento muy importante en el día de los gronki. Las ancianas la preparan desde muy temprano en la mañana. La chompería de la tribu sigue todo un ceremonial. El gran fenón es el que primero disfruta de la chompería, le siguen los guerreros salucronetes, las mujeres adultas que trabajan en el sértuple, los niños y finalmente, las ancianas sebadíes. A los enfermos y locos o binagros solamente se les permite chomper las sobras.

Cuando el lector se encuentra en un texto con palabras desconocidas, en este caso como *gronki, smolini, chompería, salucronete,* entre otras, lo que suele hacer para determinar el significado de esa palabra desconocida, es releer la oración en la cual se encuentra para localizar pistas o claves que lo ayuden a determinar su significado y continuar leyendo. En el ejemplo sobre La Vida Cotidiana de los Gronki, se puede observar que, aunque hay varias palabras desconocidas, se puede extraer información sobre el tema del texto y obtener una comprensión global del mismo.

El vocabulario reconocible permite centrar la atención en la comprensión del texto y ayuda a evitar que dividan su atención entre la comprensión de la información y el desciframiento de vocabulario. La meta debe ser construir un vocabulario reconocible lo suficientemente amplio para no tener que analizar el significado de cada palabra que se encuentra en una lectura o localizarlo en un diccionario.

El *desarrollo de vocabulario* es el proceso mediante el cual el estudiante *aprende el significado de palabras* al poner en práctica habilidades que le permitan, por su propia cuenta, determinar su significado. Para ello, es necesario enseñar la habilidad de derivar el significado de palabras desconocidas en un texto, utilizando el contexto en el cual se encuentran.

Los lectores expertos o eficientes utilizan las claves contextuales para derivar el significado de una palabra desconocida. Para ello, se apoyan en las palabras conocidas que rodean la palabra desconocida en una frase, oración, párrafo o texto más largo. Los lectores eficientes cuando se encuentran palabras desconocidas, las pasan por alto y siguen adelante con la lectura para determinar si las otras palabras en la frase, oración o párrafo lo ayudan a aclarar el significado de la palabra desconocida.

Según Cooper (1999), existen diferentes tipos de claves contextuales. Estas se presentan e ilustran a continuación.

Definición Directa. El autor propone directamente una definición del término en la oración. Por ejemplo:

El *petróleo* es un líquido aceitoso, espeso, menos pesado que el agua y de color oscuro, casi negro.

Yuxtaposición. El autor incluye en el texto otra palabra u oración yuxtapuesta al término desconocido. Por ejemplo:

Para la boda de su hermana, Sarita se puso una *fedora*, un sombrero precioso de color rosado.

Sinónimos/Antónimos. El autor recurre a un sinónimo o antónimo de la palabra en lugar de repetirla en el mismo párrafo. Por ejemplo:

La mamá de Álvaro lo *mima* en exceso; lo consiente siempre.

Oraciones Adyacentes: El autor proporciona las claves del significado de la palabra desconocida mediante las oraciones que la rodean. Por ejemplo:

La *perversidad* del anciano era de todos conocida en el pueblo. Sus trampas sucias eran innumerables y su iniquidad inquietaba a todo el mundo. Hasta su familia lo consideraba una mala persona.

Marzano, Pickering y Pollock (2001, p. 125-127), expresaron que la enseñanza de vocabulario puede guiarse por los siguientes principios:

1. Para aprender una palabra, los estudiantes deben encontrarla en contexto, varias veces. La utilidad de la lectura extensiva se basa en que ésta es el vehículo principal para el desarrollo de vocabulario y parte del supuesto de que los estudiantes aprenden las palabras o términos que consiguen mientras leen. El estudio de Jenkins, Stein y Wysocki (1984), evidenció que para aprender una palabra nueva en contexto, sin instrucción, el estudiante debe estar expuesto a la palabra por lo menos seis veces, con el fin de que adquiera suficiente experiencia que le permita recordar su significado.
2. La enseñanza del significado de palabras nuevas promueve el aprendizaje de esas palabras en contexto. Uno de los resultados del estudio de Jenkins y colaboradores, es que la enseñanza de palabras, aunque sea de manera superficial, incrementa la probabilidad de que los estudiantes aprendan las palabras a partir del contexto cuando se las encuentran en sus lecturas.
3. La mejor forma para aprender una palabra nueva es asociarla con una imagen. Varios estudios apoyan los efectos potenciales de asociar imágenes mentales o representaciones simbólicas con palabras que se están aprendiendo.
4. La enseñanza directa de vocabulario funciona. Así lo han evidenciado algunos estudios como el de Stahl y Fairbanks (1986). Estos autores encontraron que la enseñanza de vocabulario

incrementó la comprensión de nuevo material cuando éste se enseñó directamente.

5. La enseñanza directa de palabras o términos, críticos para la comprensión de nuevo contenido, produce un aprendizaje más potente. El estudio de Stahl y Fairbanks evidenció que el desempeño de los estudiantes se puede incrementar, cuando la enseñanza de vocabulario se focaliza en aquellas palabras o términos que son fundamentales para aquello que los estudiantes están aprendiendo.

Dados los efectos de la enseñanza o instrucción directa de vocabulario en la comprensión de información por parte de los estudiantes, una actividad instruccional obvia es identificar aquellas palabras, términos o frases que son cruciales para la comprensión o el aprendizaje de un tópico por parte de los estudiantes y dar instrucción directa sobre esos términos o frases. Quizás la manera más eficiente de hacerlo es seguir una secuencia instruccional que permita que los estudiantes sean expuestos variadas veces a los términos o frases en cuestión.

Según Marzano, Pickering y Pollock (2001), estos pasos son:

1. Describir o explicar brevemente el nuevo término, palabra o frase.
2. Representar de forma no lingüística el nuevo término, palabra o frase.
3. Solicitar a los estudiantes que generen sus propias explicaciones o descripciones del nuevo término, palabra o frase y que creen su propia representación no lingüística de dicho término.
4. Solicitar a los estudiantes, periódicamente, que revisen la precisión de sus descripciones, explicaciones y representaciones.

Por su parte, Foil y Alber (2002) señalaron que la comprensión de términos o palabras y cómo se relacionan con otras ideas y conceptos, constituye una destreza crucial para la comprensión de textos. Los estudiantes con un vocabulario limitado, tienen altas probabilidades de tener dificultades para comprender lo que leen. Esta relación se vuelve un ciclo vicioso conformado por deficientes niveles de comprensión y deficiente vocabulario. Estos autores indicaron que para reducir los efectos de este ciclo, los docentes deben planificar y evaluar estrategias de intervención que enfaticen la adquisición y comprensión de vocabulario, a la vez que atraigan el interés de los estudiantes. Los docentes pueden facilitar niveles más profundos de comprensión de palabras o

términos, planificando la instrucción basada en los siguientes principios:

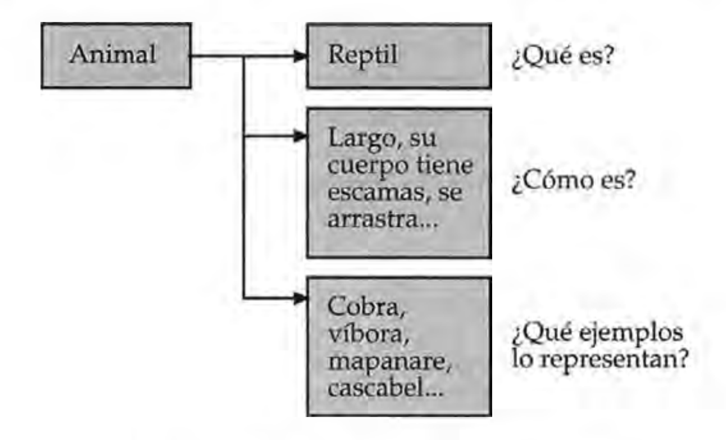
1. Utilizar una variedad de métodos para enseñar vocabulario.
2. Involucrar activamente a los estudiantes en el aprendizaje de vocabulario que facilite la comprensión de materiales escritos en diversas situaciones.
3. Dar instrucción que capacite a los estudiantes para darse cuenta de cómo las palabras se relacionan unas con otras.
4. Dar oportunidades para practicar la lectura de textos y utilizar las palabras en variados contextos con la finalidad de que incremente la comprensión de esos términos.

Las estrategias que estos autores proponen para la enseñanza de vocabulario son: la dramatización, la construcción de mapas semánticos y el uso del método de la palabra clave (Keyword Method).

La *dramatización* consiste en proveer a los estudiantes con un enfoque multisensorial. Foil y Alber (2002), señalaron que los beneficios de este enfoque están ampliamente sustentados en la literatura. En general, son actividades que permiten a los estudiantes demostrar físicamente las definiciones de las palabras del vocabulario en estudio

Los *mapas semánticos* ofrecen a los estudiantes un medio visual para organizar el contenido. Los resultados han señalado que su uso facilita la adquisición y el desarrollo de vocabulario. Para ayudar a los estudiantes en la construcción del mapa semántico, el docente puede hacer las siguientes preguntas: ¿Qué es? (persona, animal, objeto), ¿Cómo es? (alto, largo, gordo, flaco, con textura), ¿Cuáles son los ejemplos que lo representan? El Gráfico 2 presenta un ejemplo de mapa semántico construido a partir de estas preguntas.

Gráfico 2.
Ejemplo de un mapa semántico construido a partir de preguntas



(Tomado de Foil y Alber, 2002, p. 134).

El ***Método de la Palabra Clave*** (Atkinson, 1975), es una estrategia mnemotécnica para elaborar sobre una palabra o término desconocido haciéndolo más concreto y más significativo. Levin (1988), describió tres pasos para utilizar esta estrategia: recodificación, vinculación y recuperación.

Recodificación. Durante el paso de recodificación, el estudiante debe cambiar la palabra nueva, no familiar, a una palabra similar familiar que puede ser fácilmente representada con una imagen (ilustración). Después que los estudiantes han seleccionado las palabras claves para ayudarse a recordar las definiciones, deben practicar repitiendo la palabra nueva y la clave para establecer una asociación entre ellas.

Vinculación. En el paso de vinculación, el estudiante incrementa la asociación formando una imagen visual o haciendo un dibujo en el cual interactúan la palabra clave y el significado de la palabra nueva.

Recuperación. En el paso de recuperación, cuando se pide al estudiante que defina la palabra nueva, éste debe pensar en la palabra clave y en la imagen que construyó para, de esta manera, recuperar la definición a partir del dibujo.

En síntesis, la comprensión de vocabulario constituye una destreza esencial para la comprensión de información contenida en textos. Pedir a los estudiantes que acudan a un diccionario o a una fuente experta (docente, padres) para localizar la definición de una palabra nueva, no es suficiente para desarrollar esta destreza en los estudiantes. Para que ellos adquieran un dominio profundo de vocabulario y mejoren sus procesos de comprensión, según Foil y Alber (2002), deben: a) recibir instrucción que facilite la vinculación de palabras nuevas con su conocimiento y experiencias previas, b) utilizar las palabras en contextos significativos y c) tener diferentes oportunidades para practicar.

Identificar relaciones anafóricas

El lector debe poder reconocer que en un texto puede haber equivalencias entre un término presentado primero en el discurso (antecedente) y su sustituto presentado más adelante. Una relación anafórica es una de las relaciones de cohesión, que permite, por ejemplo, que un pronombre pueda ser interpretado como vinculado a un ítem anterior. Por ejemplo, "*Los ladrones* fueron detenidos. *Ellos* habían participado en un asalto al banco".

Las relaciones anafóricas son muy importantes para comprender un texto. Establecer relaciones anafóricas significa identificar el referente de una palabra en una oración. Por ejemplo:

> En el mundo que nos rodea existen muchos materiales. Algunos de *ellos* se presentan en forma pura, ya sea en estado sólido, líquido o gaseoso, mientras que *otros* son el resultado de la combinación de dos o más materiales

¿A qué se refiere la palabra *ellos*? ¿A qué se refiere la palabra *otros*?

Para poder identificar el referente, el estudiante debe continuar haciéndose preguntas. ¿Qué o quienes se presentan en forma pura? ¿Qué o quienes resultan de la combinación de dos o más materiales? La respuesta es: *los materiales*.

Considérese otro ejemplo.

> Juan Carlos cumple hoy diez años. Sus papás habían pensado hacerle una linda fiesta con piñata y todo, pero como Ana Rosa nació hace muy poco y está aún muy pequeñita, *lo* pensaron mejor y decidieron hacer sólo una merienda. Cuando Juan Carlos supo que no habría piñata, se puso muy triste, pero como *él* siente un profundo respeto por sus papás comprendió que *ellos* tenían razón y aceptó su decisión.

¿A qué se refiere *lo*? *Lo* pensaron mejor. ¿Qué pensaron mejor? Pensaron mejor el hecho de hacer una fiesta con piñata cuando había una recién nacida en casa.

¿A cuál palabra se refiere *él*? A Juan Carlos.

Ellos tenían razón......*Ellos* es una palabra en plural, por lo tanto, su referente no puede estar en singular. ¿Quiénes tenían razón? Los papás de Juan Carlos. *Ellos* se refiere a los padres de Juan Carlos.

González, Cervera y Miralles (1998), estudiaron la comprensión de relaciones anafóricas escritas en 810 niños y niñas de ocho a diez años. En 32 textos cortos, en una tarea de lápiz y papel, consideraron cinco clases de anáforas: pronombres personales átonos, pronombre relativo "que", adverbio de lugar "donde", pronombres demostrativos y el contraste "éste/aquél" con valor anafórico. En cada una de ellas se manipuló la distancia entre el antecedente y el elemento fórico y se generaron tres versiones de cada texto con el mismo significado (distancia corta, media y larga). Los resultados evidenciaron un incremento global de la comprensión de las relaciones anafóricas en esas edades; una mayor comprensión cuanto más próximos estaban los elementos de la anáfora; una mejor comprensión del pronombre relativo y el adverbio de lugar respecto a los pronombres personales átonos, y de éstos sobre los pronombres demostrativos. El contraste "éste/ aquél" presentó un patrón de respuestas cualitativamente distinto, sin haber sido adquirido en el período estudiado.

Parafrasear el contenido de un texto

Existe una vinculación estrecha e importante entre el lenguaje y la comprensión de textos, ya que el conocimiento del lenguaje que los aprendices o estudiantes traen consigo a una situación de lectura o de aprendizaje constituye un factor determinante para la comprensión.

Una de las estrategias que permite a los estudiantes involucrarse en actividades de elaboración verbal es *parafrasear*. Esta estrategia requiere que el lector o *el aprendiz utilice sus propias palabras para reconstruir la información* contenida en un texto usando vocabulario, frases u oraciones distintas a las del texto, pero equivalentes en significado. Luego debe reestructurar dicha información de manera global con el fin de conformar un recuento personal acerca del

mismo. Al parafrasear un texto, el lector debe centrar su atención en los aspectos más importantes de la información contenida en él.

Parafrasear, aparentemente, es una estrategia sencilla; sin embargo, para poder parafrasear correctamente el contenido de un texto, el lector debe:

1. Leer el texto.
2. Tratar de comprenderlo
3. Identificar y extraer la información importante.
4. Utilizar palabras, frases y oraciones equivalentes en significado a la información detectada como relevante.
5. Reorganizar o reestructurar, en forma global, el contenido del texto.
6. Proveer un recuento personal acerca de su contenido, ya sea en forma oral o escrita.

Como se puede observar de los pasos antes señalados, es muy importante que el lector comprenda el texto. Éste es el primer paso. Nadie puede explicar con sus propias palabras algo que no ha comprendido. El uso del parafraseo como estrategia de elaboración constituye una forma de enriquecimiento del lenguaje. Si un estudiante debe usar vocabulario, frases y oraciones equivalentes en significado al utilizado en el texto original, es muy probable que se vea obligado a buscar y a utilizar otro vocabulario, otras frases y oraciones diferentes a las del texto.

En los estudios realizados con el propósito de examinar la efectividad del uso de esta estrategia en la comprensión y el aprendizaje de información contenida en materiales escritos, se ha encontrado que al utilizar el parafraseo como una estrategia de elaboración durante la lectura de un texto y posteriormente a ella, los alumnos rinden más en pruebas de comprensión y de aprendizaje, que aquéllos que se involucran en otras actividades de elaboración como hacer dibujos o responder preguntas, o que no realizan alguna de estas actividades.

En este sentido, es necesario que el docente enseñe a sus estudiantes a parafrasear la información nueva que desean aprender. El parafraseo se puede practicar en el aula para que los estudiantes realicen la actividad en parejas o en forma individual. Los pasos fundamentales involucran: a) la lectura silenciosa de la información por parte de los estudiantes, b) el trabajo en parejas

en donde un estudiante realiza la actividad y hace un recuento personal de lo leído y el otro hace el papel del oyente, alternándose la actividad. Se sugiere la siguiente secuencia:

1. *Explique en qué consiste la estrategia.* Los estudiantes deben saber por qué están realizando la actividad y por qué es importante. Indique que el parafrasear es como volver a contar lo leído y que tal actividad les permitirá evaluar si han comprendido o no el texto.
2. *Modele la estrategia.* Lea el texto y luego parafraséelo destacando sus aspectos importantes. Utilice textos cortos -entre 80 y 120 palabras- y realice el parafraseo en tres o cuatro oraciones.
3. *Guíe la práctica de los estudiantes.* Después que modele la estrategia, ofrezca oportunidades para que los estudiantes la practiquen. Pida que: a) lean un texto, b) mantengan en mente las ideas importantes, y c) parafraseen el texto leído. Permita el trabajo en grupos y ayúdelos con el uso de preguntas.
4. *Permita la aplicación del parafraseo y su práctica en forma individual.* Después que los estudiantes hayan practicado la estrategia, promueva su aplicación. Es importante que los estudiantes se den cuenta de la utilidad de esta estrategia para comprender y recordar información.
5. *Sugiera a los estudiantes que parafraseen para sí mismos* (práctica verbal silenciosa) como una estrategia independiente cuando necesiten recordar información.

Identificar y utilizar diferentes tipos de estructura de textos

Los textos poseen características propias. Los materiales en prosa generan resultados de aprendizaje diferentes a los de materiales verbales simples incluso bajo condiciones de aprendizaje similares. Esta diferencia se debe principalmente al hecho de que los materiales en prosa poseen una estructura más compleja e involucran niveles mayores de abstracción.

Debido a que la mayoría de las tareas de aprendizaje en contextos académicos implican la comprensión de materiales en prosa, los investigadores han tratado de determinar si el conocimiento y la utilización de la estructura del texto por parte de los estudiantes facilita o incrementa la comprensión y el aprendizaje de la información contenida en él. Este conocimiento de la estructura del

texto se refiere a la organización de sus elementos y las reglas que prescriben esas disposiciones (Beltrán, 1993).

Se han identificado tres niveles en un texto: la estructura de alto nivel o *macroestructura,* las ideas principales o *macroproposiciones* y las ideas secundarias o *microproposiciones.* Los textos mejor estructurados son los que mejor se comprenden y se retienen.

La *macroestructura es el patrón organizacional de un texto.* Se puede caracterizar de acuerdo con el tipo de estructura que interrelaciona los tópicos abordados en él. El concepto de *estructura de texto* se refiere a la forma cómo el autor organiza sus ideas. Hay dos tipos básicos de estructura de textos: narrativos y expositivos.

Los textos narrativos

Los textos narrativos cuentan una historia y están organizados en términos generales, en torno a un patrón donde se incluyen varios personajes, el escenario, uno o varios problemas, la acción, la resolución del o los problemas y el tema. Los textos narrativos dan cuenta de hechos reales o ficticios. Están organizados en un patrón secuencial que incluye un principio, una parte intermedia y un fin. Dentro de este patrón general, la narración consta, a veces, de episodios distintos, cada uno de los cuales incluye personajes, un escenario, un problema, la acción y una resolución del problema (Cooper, 1999). Al identificar tales elementos, el lector puede reconocer la estructura u organización fundamental de la historia. Cooper (1999), señala que los textos narrativos contienen elementos. Para identificarlos pueden hacerse algunas preguntas.

El Tema. Es la idea fundamental alrededor de la cual gira la totalidad de la historia. El tema puede estar explícito, pero también puede quedar implícito. ¿De qué trata la historia? ¿Qué trata de comunicar esta historia? ¿Qué lección o lecciones puede(n) extraerse de esta historia?

El Argumento. Es la forma como se organiza la historia. Puede constar de varios episodios. ¿Cuántos episodios tiene la historia? ¿Cuáles son esos episodios?

El Escenario. Es el lugar y la época en la que ocurre la historia. ¿Dónde ocurre la historia? ¿En qué época tiene lugar esta historia?

Los Personajes. Son las personas o los animales que participan en la acción de la historia. ¿Cuáles son los personajes de la historia? ¿Cuál es el personaje principal de la historia?

El Problema. Es la situación en torno a la cual un episodio o la totalidad de la historia se organiza. ¿Tienen algún problema los personajes de la historia? ¿Cuál es el problema fundamental de la historia?

La Acción. Es lo que sucede como resultado del problema. Consta de los hechos conducentes a la solución del problema. ¿Cuáles son los hechos importantes en la historia?

La Resolución. Es la solución del problema planteado en la historia. ¿Cómo resuelven finalmente el problema los personajes de la historia?

Los textos expositivos

Los textos expositivos presentan hechos y datos organizados en un patrón que establece las relaciones existentes entre las diversas ideas presentadas. Meyer (1975), construyó una taxonomía de estilos retóricos expositivos: antecedente/consecuente, comparación, agrupación, descripción y respuesta.

La estructura *antecedente/consecuente*, denominada también causa/efecto, es aquella que muestra la relación causal entre los tópicos de un texto, es decir, un antecedente con una consecuencia. Por ejemplo, "cuando hay cambios bruscos de temperatura, se producen dilataciones y contracciones en las rocas lo que hace que se fragmenten en pedazos más pequeños".

De acuerdo con Cooper (1999), este tipo de estructura presenta los contenidos agrupados en una secuencia tal que de ello resulta una relación causal, explícita o implícita. Esta estructura se utiliza con frecuencia en los textos de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Matemática. También se le puede encontrar en los artículos de periódicos y revistas. Considérese el siguiente ejemplo.

A causa del agua, el viento y otros factores, la superficie terrestre se va desintegrando, originando un material suelto de minerales y restos de materia orgánica que es transportado por el viento o la lluvia y lo depositan en algunos lugares durante su recorrido.

Como puede observarse, el texto anterior establece relaciones de causa-efecto. El agua, el viento y otros factores (causa) desintegra

la superficie terrestre (efecto). Esta desintegración (causa) origina un material suelto de minerales y restos de materia orgánica (efecto). El agua, el viento o la lluvia (causa) transportan este material suelto (efecto) y lo depositan en diversos lugares (efecto). Este es un ejemplo de una estructura de texto causa/efecto o antecedente/consecuente.

Algunas veces en los textos se encuentran palabras que ayudan a identificar su estructura. Por ejemplo, en los textos causa/efecto o antecedente/consecuente las palabras claves son:

Porque, debido a, como resultado, esto conduce a, así que, si ... entonces, por lo tanto, causado por, por consiguiente, en consecuencia, de ahí que, a causa de, a raíz de, considerando que, la razón por la que, la causa por la que.

La estructura de *comparación* señala las semejanzas y las diferencias entre dos o más tópicos, elementos o ideas. Se suele utilizar en los textos de Ciencias Naturales y Sociales. Por ejemplo, "los cambios físicos no modifican la composición interna de la materia mientras que los cambios químicos alteran completamente su composición convirtiéndola en otra con propiedades diferentes".

Considérese el siguiente ejemplo.

Al igual que los seres humaos, los vegetales requieren de nutrientes para crecer y desarrollarse. Sin embargo, los vegetales son los únicos que tienen la capacidad de fabricar su propio alimento. Ni el hombre ni los animales tienen esta característica. El hombre y los animales deben obtener sus alimentos externamente, es decir, fuera de sus organismos. Los vegetales utilizan el calor solar para fabricar internamente sustancias como la glucosa, que es un tipo de azúcar que les sirve de alimento.

Como puede observarse, el texto anterior compara la capacidad de los vegetales para obtener su alimento con la del hombre y los animales. Así mismo, establece diferencias entre la forma de obtención de los alimentos por parte del hombre y de los animales (externamente) con la de los vegetales (internamente). Este es un ejemplo de estructura de comparación.

Según Cooper (1999), algunas veces en los textos se encuentran palabras que ayudan a identificar su estructura. Por ejemplo, en los textos comparativos las palabras claves son:

Igual a, distinto a, se parece a, difiere de, lo mismo que, parecido a, sin embargo, en comparación, pero, tanto como, por otra parte, por otro lado, no sólo... sino también, uno u otro, aun cuando, a menos que, igualmente, a diferencia de, mientras que.

La estructura de *agrupación* o *enumerativa* es aquélla en la que el autor expone en grupo un cierto número de ideas o descripciones relacionándolas entre sí. La estructura evidencia cómo se relacionan las ideas y los eventos y cómo éstos se conforman en un grupo sobre la base de los elementos en común. Por ejemplo, "las corrientes marinas no son perceptibles a simple vista, pero pueden ser detectadas por la temperatura, por el color de sus aguas y por sus niveles de salinidad".

Obsérvese el siguiente ejemplo.

La energía solar mantiene la temperatura del ambiente, nos ilumina y permite que crezcan las plantas; además, el hombre ha tratado de aprovecharla de diferentes formas. Una de ellas es de tipo doméstico como el secado de la ropa al Sol. Otra de ellas se utiliza para el secado y preparación de carnes y pescados, el secado de frutas y de granos como el café y el cacao. Otra forma es de naturaleza más tecnológica como los colectores de luz solar.

El texto anterior enumera tres ejemplos referidos a las diferentes formas que ha utilizado el hombre para aprovechar la energía solar. Este es un ejemplo de estructura de agrupación o enumerativa. Cooper (1999), señaló que en los textos se encuentran palabras que ayudan al lector a identificar el tipo de estructura que tiene el texto. En los textos con estructura enumerativa o de agrupación las palabras claves son:

En primer lugar, en segundo lugar, por último, a continuación, un(a) primer(a), un(a) segundo(a)...

Los textos organizados con una estructura *descriptiva* presentan un tópico y ofrecen más información acerca del tema en particular con atributos, características, detalles, especificidades, explicaciones o ambientación. Por ejemplo:

"el horizonte A o suelo es la capa superior de un terreno, está formada por partículas orgánicas y minerales, humedad, aire y microorganismos".

Obsérvese el siguiente ejemplo.

El petróleo es un líquido de color negro, espeso, que se encuentra en el interior de la Tierra. Se empezó a formar hace millones de años, a partir de restos de plantas y de animales marinos que quedaron aprisionados en el fondo del mar o entre las capas de algunas rocas.

Como puede observarse, el texto anterior brinda información específica sobre el petróleo. Dice qué es, dónde se encuentra, cuándo se comenzó a formar, a partir de qué y cómo se forma. Este es un ejemplo de estructura de naturaleza descriptiva. Cooper (1999), indicó que en los textos se encuentran palabras que ayudan al lector a identificar la estructura que tienen. En los textos de naturaleza descriptiva, las palabras claves son:

Además, también, es decir, a saber, en efecto, pues bien, o sea, para ilustrar, para describir, las características son, las cualidades son...

La macroestructura de *respuesta* incluye formatos de pregunta/respuesta o de problema/solución. Por ejemplo, "un problema es que las caries dentales destruyen los tejidos y producen cavidades en los dientes y una solución es tomar medidas preventivas".

En el texto problema/solución, el autor presenta un problema o una interrogante seguida de una solución o respuesta. Este tipo de estructura se utiliza con frecuencia en Matemática, las Ciencias Naturales y Sociales.

Obsérvese el siguiente ejemplo.

La contaminación del agua ocurre cuando su composición es modificada por la acción del hombre. Las principales fuentes de contaminación del agua son: las industrias, la actividad agropecuaria, el uso de gasolina, detergentes y otras sustancias químicas, la actividad comercial y la doméstica. Debido a que la contaminación del agua produce efectos negativos en la salud de las personas, es necesario controlar las actividades de las industrias, realizar campañas para fomentar el uso adecuado de detergentes y sustancias químicas de uso común, controlar las actividades mineras y estimular en los agricultores el uso racional de sustancias químicas utilizadas para fumigar y abonar los suelos.

El texto anterior plantea el problema de la contaminación del agua. Enumera sus principales causas y plantea varias alternativas de solución al problema de este tipo de contaminación. Este es un ejemplo de estructura de texto problema/solución o pregunta/

respuesta. Cooper (1999), indicó que en los textos se pueden encontrar algunas palabras que ayudan al lector a identificar el tipo de estructura que tienen. En los textos problema/solución o pregunta/respuesta las palabras claves son:

El problema consiste en, la pregunta que surge es, una posible causa del problema es, una posible solución a, una posible respuesta consiste en, una solución sería, de forma que, como solución a, una vía de solución es.

Nota: Los ejemplos anteriores se tomaron de Fernández, Jatar y Poggioli (1997).

Los textos narrativos se caracterizan porque refieren una información sobre algún tópico cuya característica más importante es que transcurre en un tiempo determinado. En este sentido, los textos narrativos se refieren a hechos, sucesos, eventos, procesos. Los textos narrativos tienen un patrón organizacional que consiste en la presentación de un problema, la acción-reacción por resolverlo y el desenlace final.

Los textos expositivos intentan definir, describir, comparar, explicar, relacionar, clasificar, valorar o hipotetizar conceptos referidos a objetos o hechos. Los textos descriptivos tienden a estar estructurados por un planteamiento del tema, su desarrollo basado en argumentaciones y unas conclusiones o síntesis (Hernández y García, 1991).

Los estudios realizados para examinar la influencia de este nivel de estructuras, evidencian que la habilidad para reconocerlas y su utilización por parte de los individuos está altamente relacionada con la comprensión de textos, y que tales estructuras, ya sea que estén expresadas explícitamente en el texto o no, influyen en la comprensión y en el recuerdo. Aunque las estructuras de texto más estudiadas son las de los textos narrativos, también se han examinado las estructuras de los textos descriptivos.

Meza (2003), realizó un estudio con la finalidad de examinar si la aplicación de un programa de entrenamiento en la identificación de tres tipos de estructuras textuales (problema/solución, causa/efecto, comparación), incrementaba el nivel de comprensión de los estudiantes de nuevo ingreso de una universidad privada localizada en el área metropolitana de Caracas, Venezuela. La investigación fue de naturaleza cuasi-experimental con un diseño preprueba-tratamiento-postprueba con grupo de control. Los

resultados evidenciaron que el entrenamiento produjo variación en los puntajes en la postprueba del grupo experimental en relación con los del grupo control. Igualmente, los puntajes de la postprueba del grupo experimental variaron en relación con su propio desempeño en la preprueba.

Si bien la estrategia utilizada está sustentada en cierto número de evidencias que respaldan su efectividad con estudiantes de la segunda y tercera etapas de Educación Básica en Venezuela, la relevancia de los hallazgos del estudio llevado a cabo por Meza (2003) radica en que existe la necesidad de incrementar la comprensión de lectura en quienes ingresan a Educación Superior. El entrenamiento en la identificación de la estructura de textos diseñado para este estudio parece dar respuesta a tal necesidad.

Otro nivel del texto lo constituye la idea principal, la idea central o el nivel de las macroproposiciones. Diversos estudios realizados con diferentes tipos de textos, tareas de comprensión y de recuerdo y sujetos, han encontrado que las macroproposiciones se recuerdan más que las microproposiciones o detalles.

Las macroproposiciones o ideas principales conforman la macroestructura de un texto. En los textos bien estructurados, estas ideas se enuncian en forma explícita; sin embargo, en textos mal estructurados, las ideas principales se deben inferir a partir de las ideas secundarias o microproposiciones mediante procesos de eliminación, generalización y construcción.

La idea principal es aquélla alrededor de la cual giran todas las demás ideas del párrafo. Puede estar expresada explícitamente en el texto o puede estar implícita. Para identificar la idea principal se puede seguir el siguiente procedimiento:

1. Leer el texto y tratar de determinar a qué se refiere: es decir, tratar de encontrar el tema.
2. Buscar una oración que parezca resumir todas las ideas del párrafo. Esta oración puede aparecer en cualquier parte del texto: al principio, en el medio o al final.
3. Si no existe ninguna oración que resuma las ideas del texto, inventar una.
4. Utilizar todas las ideas del texto para formular la idea principal en tus propios términos; es decir, usar tus propias palabras.

Es útil saber que...

- ☐ La idea principal de un párrafo está siempre en su oración más importante. Esta oración se reconoce, porque si se elimina el párrafo perderá su sentido global.
- ☐ La idea principal será aquélla que se repita más veces, ya sea por medio de una misma palabra o a través de metáforas, sinónimos o pronombres.
- ☐ El resto de las ideas o conceptos sirven para apoyar, ampliar o aclarar la idea principal.

Preste atención a estas expresiones: ...."Por todo ello..." "Concluyendo..." "Resumiendo..." "En resumen..." "Por lo tanto..." "Finalmente..." "Lo principal..." "Así pues..." ya que tras ellas se encuentra la idea principal.

Los estudios realizados en relación con el reconocimiento y el uso de la estructura del texto en la comprensión y el recuerdo de información contenida en textos, sugieren que cuando el texto está organizado lógicamente con sus ideas principales y secundarias estructuradas en forma coherente, los lectores no solamente lo procesan más rápidamente, sino que lo comprenden mejor y lo retienen más. Si por el contrario, el texto presenta las ideas en forma desordenada, los lectores lo procesan más lentamente debido a que se ven obligados a generar actividades de reorganización de la información con el fin de comprenderla mejor.

Se ha encontrado que la identificación de la estructura del texto constituye una actividad fundamental para su comprensión; en tal sentido, es conveniente que se sigan los procedimientos expuestos a continuación:

1. Enseñe a los estudiantes a identificar diferentes tipos de estructura de textos, de manera tal que puedan saber qué esperar de un texto en particular. La estructura del texto y su identificación influyen en la cantidad de información recordada por el estudiante, ayudan a la comprensión de su contenido y desarrollan un esquema que permite la asimilación de la información recibida.
2. Ofrezca a los estudiantes una gran variedad de textos con el fin de familiarizarlos con las diferentes estructuras: textos científicos, textos narrativos, textos expositivos, etc.
3. Enseñe a los estudiantes las preguntas que los pueden ayudar a identificar las estructuras de los textos; tal como aparece indicado en el Cuadro 2.

Cuadro 2.
Preguntas para orientar a los estudiantes
a reconocer las diferentes estructuras textuales

Tipo de Estructura de Texto	Pregunta
Descriptivo	¿Describe el texto alguna persona, objeto, animal, evento o situación?
Secuencial o Procedimental	¿Dice el texto cómo hacer algo?
Enumerativo	¿Da el texto una lista específica de cosas relacionadas con un tópico y describe cada una de ellas?
Causa/Efecto	¿Da el texto razones por las cuales algún evento o situación ocurre?
Problema/Solución	¿Establece el texto algún tipo de problema relacionado con el tópico y ofrece soluciones?
Comparación/Contraste	¿Enseña el texto las semejanzas y/o las diferencias entre dos personas, animales, objetos, eventos o situaciones?

Establecer semejanzas y diferencias

Los estudios realizados con la finalidad de determinar los efectos de establecer semejanzas y diferencias, han evidenciado que estas operaciones mentales son básicas en el pensamiento humano.

Marzano, Pickering y Pollock (2001), señalan que existen cuatro lineamientos para orientar la instrucción de esta estrategia, ya que el establecimiento de semejanzas y diferencias promueven la comprensión de la información por parte de los estudiantes e incrementan su habilidad para utilizarla.

Estos lineamientos son:

1. Presente a los estudiantes una guía explícita para identificar semejanzas y diferencias. La forma más directa de hacerlo es mostrando de manera directa las semejanzas y las diferencias entre tópicos. Esta actividad debe ser realizada por el docente.

2. Pida a los estudiantes que, de manera independiente, identifiquen las semejanzas y las diferencias entre tópicos. Esta actividad es dirigida por el estudiante.
3. Represente las semejanzas y las diferencias de manera gráfica o simbólica.
4. Lleve a cabo la identificación de las semejanzas y las diferencias de diversas maneras: comparando, clasificando, creando metáforas y analogías.

El Cuadro 3 presenta las definiciones de los procesos de comparación, clasificación, metáforas y analogías.

Cuadro 3.
Definiciones de los procesos de comparación, clasificación, metáforas y analogías

Proceso	*Definición*
Comparación	Proceso de identificar semejanzas y diferencias entre personas, cosas o ideas (Marzano, Pickering y Pollock, 2001).
Clasificación	Proceso de ordenar o agrupar fenómenos relacionados en categorías, grupos, familias o sistemas de acuerdo con sus características o atributos (ERIC Thesaurus).
Metáforas	Proceso de identificar un patrón general o básico en un tópico específico y luego encontrar otro tópico que parece ser muy diferente pero que tiene el mismo patrón general o básico (Marzano, Pickering y Pollock, 2001).
Analogías	Proceso de identificar relaciones entre pares de conceptos; en otras palabras, identificar relaciones entre relaciones (Marzano, Pickering y Pollock, 2001).

Elaborar inferencias

La habilidad para elaborar inferencias es considerada como una estrategia fundamental para la comprensión de textos. La elaboración de inferencias constituye una estrategia que tiene como propósito construir significado. Cuando se infiere información de un texto se lleva a cabo un proceso constructivo: el lector expande el conocimiento mediante la proposición de hipótesis acerca del significado del texto en un esfuerzo para lograr su comprensión.

Diferentes autores han señalado que la elaboración de inferencias facilita la comprensión de información presentada en un texto y que este proceso constituye una parte integral de la comprensión y el recuerdo de información contenida en textos. Igualmente, se ha establecido como aspecto importante de este proceso, que las inferencias no sólo sirven para establecer relaciones entre los diferentes elementos de un texto, sino que son fundamentalmente útiles para integrar la información del texto con el conocimiento previo.

Stein y Policastro (1984), desarrollaron un modelo de la comprensión de cuentos y una clasificación de las inferencias. Estos autores señalaron, que el lector utiliza la información contenida en un texto narrativo como punto de partida para desarrollar una representación, la cual incluye la información disponible acerca de las relaciones entre los eventos. Cuando estas conexiones no están explícitas en el texto, deben construirse (inferirse) para poder lograr una representación coherente del mismo. Las inferencias que se pueden construir, según estos autores, son de tres tipos:

1. *Inferencias lógicas*, requieren la construcción de las relaciones básicas causales entre los eventos del texto, el cómo y el por qué de la historia.

2. *Inferencias de información limitada*, determinadas por la información en el texto y referidas a alguna información específica contenida en él.

3. *Inferencias elaborativas*, consistentes con el texto, pero no determinadas por la información contenida en él.

Por su parte, León, Escudero y van den Broek (1998) señalaron que los procesos inferenciales ocupan buena parte de los modelos de comprensión. El estudio de las inferencias permite dilucidar qué conocimiento almacenado en la memoria de largo plazo se recupera y qué es lo que hace el individuo cuando trata de dar coherencia a la información que recibe.

Trabasso y Magliano (1996), indicaron que existen tres tipos de inferencias: explicaciones, asociaciones y predicciones. Las *explicaciones* son inferencias hacia atrás. Es decir, orientadas en el orden temporal de la historia anterior a la oración que el sujeto está leyendo en ese momento. Se apoyan en las razones que proporcionan el por qué ha ocurrido una acción o suceso determinado.

Las *asociaciones* son inferencias concurrentes en el tiempo con la oración focal; la acción o el evento que está ocurriendo es descrito en la oración que el lector está leyendo en ese mismo momento. Este tipo de inferencias proporciona elaboraciones y descripciones más detalladas. Las *predicciones* están orientadas hacia delante en el orden temporal respecto a la oración focal que se desarrolla en ese momento, proporcionando posibles consecuencias o resultados que ocurrirán posteriormente a las acciones o sucesos que están leyendo en ese momento.

León y colaboradores (1998), resaltaron que las inferencias pueden generarse a partir del conocimiento de los individuos sobre el mundo, de las acciones humanas, de la información contenida en el texto leído previamente, o de inferencias que ya fueron elaboradas desde el conocimiento previo y desde la MLP para representar el texto ya leído. En este sentido, asumen que la información necesaria para generar una inferencia puede provenir del conocimiento del mundo, de la representación del texto leído almacenada en la MLP o de la información retenida o mantenida en la MCP.

Existe abundante literatura que evidencia la habilidad básica de los individuos, incluso niños y niñas de muy poca edad, para "ir más allá de la información" y extraer conclusiones a partir de la información recibida. En pruebas de memoria o de recuerdo, se ha encontrado que los individuos reconocen falsamente oraciones no leídas pero que son la secuencia lógica de lo leído.

Varios estudios han examinado las diferencias evolutivas en la generación de inferencias. La evidencia sugiere que los niños y las niñas, entre los seis y siete años, pueden generar inferencias aceptables en algunas circunstancias. Sin embargo, la probabilidad de que los niños y niñas de poca edad utilicen esta estrategia en la comprensión de textos es menor que en niños y niñas mayores o en adultos.

Es importante promover en los estudiantes la generación de inferencias, para que aprendan a "ir más allá" de la información recibida. En este sentido, es conveniente utilizar materiales que faciliten el uso de esta estrategia; de esta forma, los estudiantes podrán establecer relaciones internas entre el conocimiento previo y la información no explícita en el texto.

Debido a que esta estrategia no es muy fácil de aplicar y, por lo general, los estudiantes no están familiarizados con ella, los docentes deben promover su uso mediante preguntas que los obliguen a reflexionar y a pensar sobre el contenido del material. Estas preguntas no deben ser respondidas a partir de información explícitamente expresa en el texto; por el contrario, las respuestas deben ser construidas o inferidas a partir de las relaciones que el estudiante tiene que establecer entre su conocimiento previo y la información que no está en el texto.

Activar el conocimiento previo

Investigaciones recientes sobre la naturaleza y el papel del conocimiento previo en la comprensión, evidencian que este conocimiento que los individuos traen a una situación de aprendizaje influye sobre cómo y cuánto se comprende, se aprende y se retiene.

El conocimiento previo, conformado en esquemas, constituye uno de los elementos teóricos que ha contribuido al desarrollo de una nueva forma de abordar la comprensión.

Un *esquema* es una *estructura abstracta de datos en la memoria a largo plazo (MLP), es el conocimiento organizado que tenemos almacenado en nuestro sistema de memoria permanente.*

Se dice que es estructurada, porque incluye los conceptos constituyentes y las relaciones entre ellos, y es abstracta, porque puede cubrir un amplio rango de textos, situaciones y eventos que difieren en sus particularidades.

En el caso de la comprensión de textos, en particular, los esquemas contienen espacios que pueden llenarse con información del texto o a partir de experiencias frecuentes. Por ejemplo, las personas tienen un esquema para las recetas de cocina, el cual contiene espacios para los ingredientes, las instrucciones de preparación y de cómo cocinar el plato. De igual manera, tienen un esquema para los cuentos o historietas, con espacios para los personajes, el ambiente, el desenlace, etc. En general, los cuentos comienzan por "Había una vez..., érase una vez..., esta es la historia de ..."; luego se desarrolla la historia hasta alcanzar el clímax y después viene el desenlace. Hasta los niños y niñas más pequeños saben qué esperar de un cuento; es por eso que cuando se cambia o modifica la estructura de un cuento se dificulta su comprensión.

Según la teoría del esquema, la *comprensión es un asunto de activación o de construcción de un esquema que ofrece una explicación coherente de las relaciones entre los eventos referidos en un texto.* Los esquemas pueden cumplir varias funciones:

1. *Proveen una estructura* que permite asimilar la información que se recibe.
2. *Dirigen la atención del lector,* ya que le permiten determinar cuáles son los aspectos más importantes del texto.
3. *Permiten la elaboración de inferencias.*
4. *Ayudan al lector a buscar información* en su sistema de memoria.
5. *Facilitan la integración de información.*
6. *Permiten la reconstrucción inferencial.*

El estudio de Schwartz y Ellsworth (1998), tuvo como propósito examinar el papel del conocimiento previo en la retención de información contenida en mapas y en textos. Ciento seis estudiantes universitarios escucharon un texto cuyos eventos ocurrían en contextos familiares y no familiares. Un grupo recibió un organizador previo general, un grupo recibió un organizador específico y un grupo no recibió organizador. Los resultados llevaron a los autores a concluir, que cuando se combinan mapas y textos se incrementa la comprensión y la retención de la información.

En estudios realizados para examinar el papel del conocimiento previo en la comprensión y el recuerdo de información, se ha encontrado que los individuos con poco conocimiento acerca de un tópico en particular, rinden menos en pruebas de comprensión y de recuerdo que aquéllos con mayor cantidad de conocimiento; igualmente sugieren, que no sólo la presencia de conocimiento influye en la comprensión y el recuerdo de información, sino también, la extensión y la calidad del conocimiento relativo al tópico.

La activación del conocimiento previo es determinante para lo que se aprende y se recuerda; por ello es importante que los docentes:

1. *Activen esquemas de conocimiento* apropiados, ya que éstos ofrecen un marco semántico para interpretar y asimilar la información nueva. La generación de esquemas de interpretación incrementa

las probabilidades de que el contenido de los materiales sea codificado con éxito.

2. *Desarrollen* en los estudiantes las *estructuras de conocimiento* o esquemas que les permitan comprender textos con contenidos específicos.
3. *Enseñen a los estudiantes a activar su conocimiento previo* y a integrarlo con el nuevo, ya que la construcción de esquemas facilita la retención de información mediante la elaboración y la organización de las ideas.
4. *Activen el conocimiento previo de los estudiantes antes de iniciar cada sesión de clase.* Esta actividad se puede llevar a cabo mediante preguntas para indagar acerca de la naturaleza de su conocimiento previo, por medio del uso de ilustraciones o utilizando diferentes formas de representaciones gráficas, tales como esquemas o mapas de conceptos.

Hacer interpretaciones

Los seres humanos desarrollan habilidades para interpretar información acerca de los eventos que ocurren a su alrededor, acerca de ellos y de la información que obtienen cuando leen. Ven las cosas desde diferentes perspectivas y asumen diferentes puntos de vista sobre la base de lo que piensan, discuten o actúan.

Cuando se estudia en una institución educativa, el conocimiento que se adquiere en las diversas asignaturas que se cursan involucra hacer interpretaciones para extraer significado de las fuentes que se leen y de las experiencias por las que se atraviesa.

Interpretar consiste en extraer significado de una información sobre la base de una perspectiva o de un punto de vista asumido en relación con esa información. Esto implica reflexionar sobre los cambios ocurridos a través del tiempo, explorar motivaciones de los personajes en una historia, analizar personalidades, buscar explicaciones (Glaser, Linn, y Bohrnstedt, 1997).

Generar y verificar hipótesis

Generar y verificar hipótesis involucra la aplicación de conocimiento. Es una estrategia muy utilizada de manera natural en variadas situaciones y de forma inducida en contextos académicos. Marzano, Pickering y Pollock (2001), señalaron que la generación y verificación de hipótesis puede ser abordada de

dos formas diferentes: de manera inductiva o deductiva. El pensamiento deductivo es el proceso de utilizar una regla general para elaborar una predicción sobre una acción o evento futuro (Johnson-Laird, 1983). Por otra parte, el pensamiento inductivo es el proceso de sacar nuevas conclusiones basadas en información conocida.

Los docentes deben pedir a los estudiantes que expliquen sus hipótesis y sus conclusiones. Aparentemente, el proceso de explicar su pensamiento los ayuda a profundizar su comprensión de los principios que están aplicando. Si se utiliza un enfoque inductivo, se puede pedir a los estudiantes que expliquen la lógica subyacente a sus observaciones, cómo estas observaciones apoyan sus hipótesis, cómo sus experiencias prueban sus hipótesis y cómo sus resultados confirman o no sus hipótesis (Lavoie, 1999).

Resumir

La *estrategia de resumen* consiste en *expresar* por escrito, y *con nuestras propias palabras* de manera simplificada, la *información* contenida en un texto, una vez que se ha leído, aislando y resaltando solamente aquellas secciones o segmentos que contienen información importante.

La información incluida y la omitida en el resumen de un texto, revelan aspectos de lo que se ha comprendido y se ha recordado, así como también evidencias acerca de las destrezas para elaborar resúmenes. La habilidad para resumir el contenido de un material es de gran utilidad para la comprensión y el aprendizaje, particularmente en contextos académicos.

El resumen es una de las estrategias de elaboración que, según King (1992), no solamente incrementa la comprensión de los estudiantes, sino que los ayuda a supervisar su aprendizaje. El resumen es el resultado de la elaboración realizada por el estudiante sobre un texto, con la finalidad de sintetizar y organizar información para facilitar su estudio y repaso.

Wittrock (1990), indicó que para que un resumen sea efectivo los estudiantes deben utilizar sus propias palabras para crear conexiones entre los conceptos y relacionarlos con sus conocimientos y experiencias previas. Sin embargo, expresó que es una estrategia compleja y difícil de dominar. Los resultados de los estudios realizados por Harris (1991); Hynd, Simpson y Chase (1990) y

Strode (1991), encontraron que las habilidades para resumir y la ejecución de los estudiantes en diferentes tareas académicas mejoraron cuando se les enseñó a resumir.

Uno de los trabajos más importante acerca del resumen lo constituye el realizado por Brown, Campione y Day (1981). Estos autores encontraron en sus estudios, que los lectores expertos utilizan con mucha frecuencia la estrategia de resumen para comprobar su nivel de comprensión, tarea que no es tan fácil para los lectores menos expertos o novatos. Después de analizar muchos ejemplos de resúmenes elaborados por lectores de alto y bajo rendimiento, lograron identificar seis reglas básicas para elaborar un buen resumen (Gráfico 3):

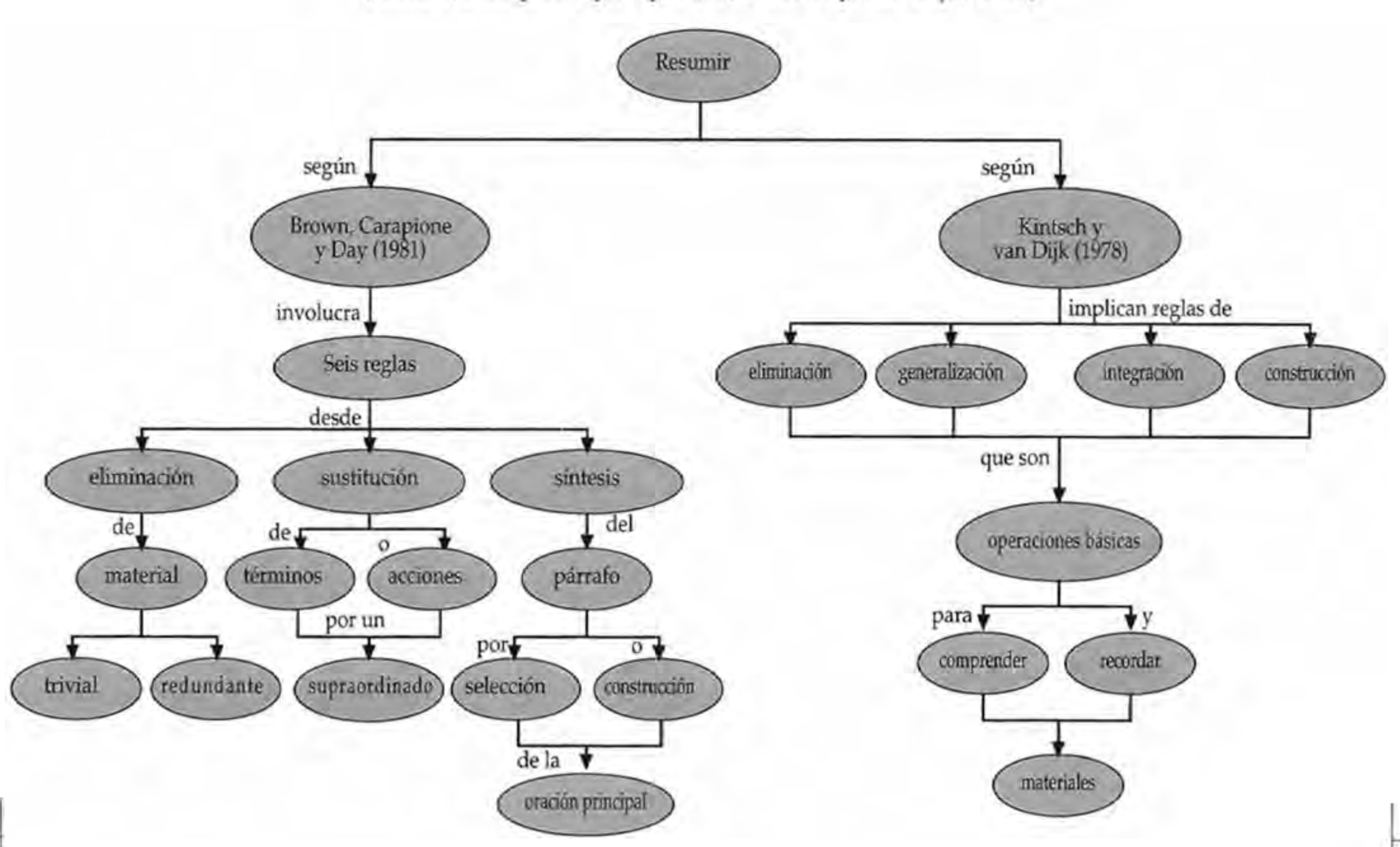
a) Dos reglas involucran *eliminación de material*; se debe eliminar material trivial y/o material importante pero redundante.
b) Dos reglas consisten en la *sustitución* de una lista de *términos* (mesa, cama, silla, sofá) por una categoría o término inclusivo (muebles) o una *secuencia de acciones* (cortar, rasgar, pegar) por una acción general (ensamblar).
c) Las dos reglas restantes implican proporcionar una *síntesis del párrafo*. La primera consiste en la selección de la oración principal explícita. La segunda regla se aplica si no existe una oración principal explícita, en cuyo caso se deberá construir.

En el estudio de Brown, Campione y Day (1981), se encontró que los estudiantes de quinto, séptimo y décimo grados y de nivel universitario poseen habilidades para eliminar material trivial o redundante cuando elaboran un resumen. Sin embargo, existen diferencias pronunciadas entre estos grupos en su habilidad para agrupar unidades de información o un conjunto de acciones bajo un término inclusivo o una acción general, y para seleccionar o inventar una oración principal.

Estas operaciones son muy similares a las macro-reglas que Kintsch y van Dijk describen como las operaciones básicas involucradas en la comprensión y el recuerdo de materiales en prosa: *eliminación, generalización, integración y construcción*.

Marzano, Pickering y Pollock (2001, pp. 35-41), sugieren el uso de unas plantillas para elaborar resúmenes. Las plantillas contienen un conjunto de preguntas que el docente presenta a los estudiantes para guiarlos en la identificación de los elementos críticos de tipos específicos de información.

Gráfico 3.
La estrategia de resumen
(Brown, Campione y Day, 1981; Kintsch y van Dijk, 1978)



Estos autores elaboraron varios tipos de marcos o plantillas para elaborar resúmenes: narrativo, tópico-restricción-ilustración, definición, argumentación, problema-solución. Estos se presentan a continuación.

El *marco Narrativo* se encuentra generalmente en textos de ficción y contiene los siguientes elementos:

1. *Personajes*. Las características de los personajes principales en la historia.
2. *Ambiente*. Tiempo, lugar y contexto en que la información ocurre.
3. *Evento inicial*. El evento que inicia la acción en la historia.
4. *Respuesta interna*. Cómo los personajes principales reaccionan emocionalmente al evento inicial.
5. *Objetivo*. Lo que los personajes principales deciden hacer como una reacción al evento inicial.
6. *Consecuencia*. Cómo los personajes principales alcanzan el objetivo establecido.
7. *Resolución*. Cuál es el resultado.

Preguntas

- ☑ ¿Quién(es) es(son) el(los) personaje(s) principal(es) y qué diferencia a unos de otros?
- ☑ ¿Cuándo y dónde ocurre la historia? ¿Cuáles son las circunstancias?
- ☑ ¿Qué evento inició la historia?
- ☑ ¿Cómo expresa(n) sus sentimientos el(los) personaje(s) principal(es)?
- ☑ ¿Qué decidió(decidieron) hacer el(los) personaje(s) principal(es)? ¿Se estableció(establecieron) un objetivo? De ser así, ¿cuál era el objetivo?
- ☑ ¿Cómo el(los) personaje(s) principal(es) trató(trataron) de alcanzar su(s) objetivos?
- ☑ ¿Cuáles fueron las consecuencias?

El *marco Tópico-Restricción-Ilustración* es un patrón que se encuentra generalmente en textos expositivos y contiene los siguientes elementos:

1. *Tópico (T):* Enunciado general sobre el tópico que va a ser discutido.
2. *Restricción (R):* Información que limita el tópico.
3. *Ilustración (I):* Ejemplifica el tópico o la restricción.

Preguntas

- ☑ *Tópico.* ¿Cuál es el enunciado general o tópico?
- ☑ *Restricción.* ¿Qué información restringe el enunciado general o tópico?
- ☑ *Ilustración.* ¿Qué ejemplos ilustran el tópico?

El propósito del *marco Definición* es describir un concepto particular e identificar conceptos subordinados. Contiene los siguientes elementos:

1. *Término.* El objeto o sujeto que se va a definir.
2. *Categoría.* La categoría o grupo a la que pertenece.
3. *Características generales.* Aquellas características que definen el objeto o el sujeto en la categoría y que lo distinguen de otros.
4. *Diferencias.* Clases de objetos diferentes a la clase de objetos o sujetos que se están definiendo.

Preguntas

- ☑ ¿Qué se está definiendo?
- ☑ ¿A cuál categoría pertenece el objeto?
- ☑ ¿Cuáles características distinguen el objeto de otros en la categoría?
- ☑ ¿Cuáles son algunos tipos diferentes o clases del objeto que se está definiendo?

El *marco Argumentación* contiene información diseñada para apoyar una demanda. Comprende los siguientes elementos:

1. Evidencia. Información que lleva a una demanda.

2. *Argumento.* Enunciar que algo es verdad. La demanda que es e punto central del argumento.
3. *Apoyo.* Ejemplos o explicaciones de la demanda.
4. *Calificador.* Una restricción sobre la demanda o evidencia a favor de la demanda.

Preguntas

- ☑ ¿Qué información se presenta que conduce a una demanda?
- ☑ ¿Cuál es el enunciado básico o demanda que es el centro de la información?
- ☑ ¿Qué ejemplos o explicaciones se presentan en apoyo a la demanda?
- ☑ ¿Qué concesiones se hacen sobre la demanda?

El *marco Problema-Solución* introduce un problema y luego identifica una o más soluciones al problema.

Preguntas

- ☑ ¿Cuál es el problema?
- ☑ ¿Cuál es la posible solución?
- ☑ ¿Cuál es otra solución posible?
- ☑ ¿Cuál solución tiene mayor probabilidad de tener éxito?

Las plantillas antes presentadas pueden utilizarse para elaborar resúmenes atendiendo a los diferentes tipos de estructuras que pueden presentar los textos. Se sugiere que cuando se esté enseñando a los estudiantes a elaborar sus resúmenes se utilicen estos marcos, de manera que tengan una estructura en la cual apoyarse. A medida que los estudiantes se hacen más eficientes en el procedimiento de elaboración de resúmenes, pueden eliminarse, porque se supone que han adquirido estrategias que les permiten depender más de sí mismos y menos de ayudas externas.

Como puede observarse, la elaboración de resúmenes eficientes constituye una estrategia de alta potencialidad, ya que para

elaborar un buen resumen no solamente es necesario que el lector haya comprendido la información del texto, sino que también debe:

1. Poseer habilidades para *reconocer cuáles son los elementos importantes del texto* y así poder eliminar material trivial o material importante pero que es redundante.
2. *Saber cuándo* un grupo de unidades de información, *términos o acciones se pueden agrupar bajo un término* genérico que los incluya a todos.
3. Poder *identificar las ideas principales* de los segmentos del texto o inventar una oración principal en el caso de que ésta no exista en un párrafo.
4. Poder *integrar toda la información* y expresarla con sus propias palabras.
5. *Presentar una versión coherente del texto.*

Todas estas actividades contribuyen a que el estudiante elabore activamente la información contenida en un texto, lo cual, como lo han evidenciado diversas investigaciones realizadas, facilita su comprensión, aprendizaje y retención. Los hallazgos reportados en la literatura indican lo siguiente: 1) los estudiantes que reciben el resumen de un texto antes o después de leerlo, recuerdan mejor su contenido en comparación con aquellos que no lo reciben; 2) los estudiantes que elaboran resúmenes de los textos leídos, recuerdan más información que los que no lo hacen.

Es importante promover en los estudiantes la elaboración de resúmenes. En tal sentido, es conveniente:

1. *Entrenar a los estudiantes en la elaboración de resúmenes mediante la aplicación de las reglas* para elaborar resúmenes efectivos: a) *regla de eliminación*: eliminar información no importante o trivial, o eliminar información importante pero redundante; b) *regla de generalización*: agrupar objetos o acciones bajo un término que los incluya a todos; c) *regla de síntesis o de construcción*: seleccionar la idea principal en cada párrafo del texto o construir una en caso de no estar explícita o de no existir.
2. *Estimular en los estudiantes la integración y la construcción de la información* mediante el uso de sus propias palabras (parafraseo), a fin de evitar la copia textual de la información ya que esta actividad no favorece la elaboración de las ideas contenidas en el texto.

3. *Pedir a los estudiantes que presenten el resumen, por escrito*, en forma organizada y coherente y que lo comparen con el texto original.

Para concluir esta sección se presentan unos principios propuestos por Levin (1988), derivados de diversos estudios realizados en el área de las estrategias de elaboración. Estos principios señalan que las elaboraciones deben:

- ☑ Ser significativas y compatibles con el conocimiento previo del estudiante.
- ☑ Integrar la información que va a ser relacionada.
- ☑ Suministrar consecuencias lógicas.
- ☑ Estimular el procesamiento activo por parte de los estudiantes.
- ☑ Ser vívidas, principalmente las construidas por los estudiantes, como las imágenes mentales.
- ☑ A más elaboraciones, mejores resultados.

En líneas generales, se podría señalar que la investigación en el uso de estrategias de elaboración se ha realizado con el fin de explorar cómo los sujetos aprenden nueva información. Los estudiantes que tienen información almacenada en su sistema de memoria y pueden acceder a ella y relacionarla con el material nuevo que reciben, pueden comprender, aprender y recordar mejor lo que leen o estudian.

Estrategias de organización

En esta sección se hará referencia a las *estrategias de organización* que se pueden utilizar para *comprender, aprender, retener y evocar información contenida en textos escritos*. Se diferencian de las referidas en la sección sobre las estrategias de ensayo, en que permiten organizar la información contenida en textos escritos una vez procesada y elaborada mediante el uso de otras estrategias como el resumen, el reconocimiento de la estructura del texto, etc. Las *estrategias de organización*, al igual que las de elaboración, *exigen del estudiante un papel más activo* que el requerido por las estrategias de ensayo o de práctica de la información (Weinstein, 1988).

Las *estrategias de organización* se refieren a aquellos *procedimientos utilizados por el aprendiz para transformar la información a otra que sea más fácil de aprender*. El efecto facilitador se le atribuye al procesamiento

involucrado en lograr dicha transformación, así como también a la estructura impuesta a la información.

Las estrategias de organización, son operaciones mentales que se llevan a cabo para dar a la información un orden alternativo con el propósito de hacerla más significativa. En tal sentido, el estudiante trata de organizar la información siguiendo un orden diferente al presentado en el texto, que pudiera ser, según el caso, cronológico, espacial, jerárquico, inductivo, deductivo, causa-efecto, etc. Esta reordenación implica que, una vez leído el texto, el aprendiz vuelva a considerar la información almacenada en su sistema de memoria.

Cuando las estrategias de organización se aplican a tareas de aprendizaje más complejas como, por ejemplo, la comprensión y el aprendizaje de textos escritos, se utiliza otro tipo de estrategia con el fin de facilitar la codificación, el almacenamiento y el recuerdo de la información. Estas estrategias son, entre otras, *identificar las ideas principales y secundarias de un texto o construir representaciones gráficas* como esquemas o mapas de conceptos, etc.

Representaciones gráficas

Las representaciones gráficas son ilustraciones visuales de materiales en prosa. Muchas representaciones de este tipo son familiares: diagramas de flujo, esquemas, mapas de conceptos, redes semánticas, matrices de comparación y contraste, entre otras (Gráfico 4). Por lo general, estas representaciones constituyen el esquema organizacional subyacente al texto y son importantes porque ayudan al estudiante a comprender, resumir, organizar y sintetizar ideas complejas de manera que, en muchos casos, sobrepasan la información contenida en enunciados de tipo verbal, ya que incluyen conceptos claves y sus relaciones, ofreciendo una visión global de la información que las palabras por sí solas no logran.

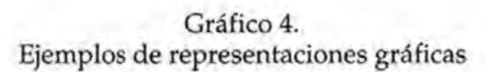


Gráfico 4.
Ejemplos de representaciones gráficas

Matriz de comparación/contraste

	Nombre 1	Nombre 2
Atributo 1		
Atributo 2		
Atributo 3		

Serie de cadena de eventos

Evento inicial
Evento 1
Evento 2
Evento 3

Esquema de problema solución

Problema: Quién / Qué / Por qué

Solución: Soluciones intentadas 1. 2. ... | Resultados 1. 2. ...

Resultado final

Mapa de conceptos

Ciclo

1 → 2 → 3 → 4 → 1

Marzano y colaboradores (2001), sugieren el uso de representaciones gráficas, como la matriz de comparación, para establecer las semejanzas y las diferencias entre dos objetos, situaciones o eventos.

Cuadro 4.
Matriz de comparación (Marzano y colaboradores, 2001)

Elementos a ser comparados

Tipo de Roca	Ígnea	Metamórfica	Sedimentaria	
Características				Semejanzas
				Diferencias

A continuación se hará referencia a algunas de las estrategias de organización de la información contenida en textos.

Los esquemas

Los *esquemas* favorecen la organización de la información y facilitan su recuerdo. La elaboración de esquemas es una *estrategia* que requiere un *procesamiento semántico de la información,* ya que exige construir una *representación alternativa* del material.

Los esquemas son individualizados. Cada persona lo elabora según sus necesidades. La información se organiza de izquierda a derecha y no se jerarquiza de arriba hacia abajo como en los mapas de conceptos.

Cuando se entrena a los estudiantes en la elaboración de esquemas, aprenden un procedimiento de bosquejo gráfico que ayuda al análisis del material escrito. Primero, deben determinar el patrón de organización del texto (títulos y subtítulos), los conceptos claves y sus relaciones. Segundo, deben leer y releer el material para verificar su comprensión. Los esquemas derivados de un análisis de un material escrito interactúan con los conocimientos previos del lector y con el contexto de la situación. Estos pueden influir sobre la interpretación y recuerdo posterior de esta información. Por lo tanto, un esquema puede, además de evidenciar el patrón de organización del material escrito, incluir relaciones con los conocimientos previos del lector y sus interpretaciones. Es así como cada esquema es único, puede parecerse a otro elaborado por otra persona, pero nunca será igual.

De esta descripción se puede señalar que un *esquema es una representación del contenido de un texto, en el cual se ordenan sus ideas esenciales, conservando la relación lógica que posee*. Para su elaboración lo más importante es comprender e interpretar el texto correctamente, por lo que es necesario distinguir entre las ideas principales y las secundarias.

Para elaborar un esquema se deben seguir los siguientes pasos:

1. Leer el texto.
2. Releer el texto para determinar su patrón de organización.
3. Extraer la idea principal de cada párrafo del texto.
4. Extraer, si es posible, dos ideas secundarias en cada párrafo.
5. Elaborar el esquema.

En la siguiente representación gráfica figuran tres ideas principales A, B y C, y dos secundarias para cada una de estas ideas principales: a_1, a_2 b_1, b_2; c_1, c_2.

El orden de las ideas es fundamental en los esquemas. Las más importantes deben ocupar el lugar más próximo al margen izquierdo.

Idea Principal A		
	Idea Secundaria a	
	Idea Secundaria b	
		Idea explicativa 1
		Idea explicativa 2

Los esquemas involucran la denominación y, cuando es apropiado, el agrupamiento de conceptos, y la descripción de las relaciones entre ellos por líneas que reflejan diferentes tipos de relaciones. Camstra y van Bruggen (1984), identificaron siete tipos de relaciones organizadas en dos grandes agrupaciones: *estáticas* (clasificaciones, propiedades, tiempo, espacio, comparaciones) y *dinámicas* (condicionales, causa-efecto).

La aplicación de esta estrategia, permite la producción de diagramas de dos dimensiones serialmente organizados de izquierda a derecha. Los esquemas son similares a los mapas de conceptos, utilizan líneas para describir las relaciones entre conceptos y ayudan al reconocimiento de la macroestructura del texto; pero

difieren en los tipos de relaciones que se describen, los métodos de denominación de las relaciones y la estructura organizacional del diagrama, ya que el esquema tiene una organización serial, mientras que el mapa de conceptos tiene una estructura jerárquica.

Jiménez, J., Alonso, J. y Jiménez, I. (1994), señalaron que un esquema es la exposición estructurada y ordenada de las ideas y conceptos más importantes de un tema. Igualmente, es la consecuencia lógica de aplicar la estrategia de identificación de las ideas principales y secundarias en un texto. Su objetivo es captar de un vistazo todo el tema. Esto facilita su comprensión, repaso y memorización.

Según estos autores, las ventajas del esquema son las siguientes:

1. Dan variedad y acción al estudio, por lo que éste resultará más ameno y entretenido.
2. Obligan a reflexionar, tomar notas, examinar la estructura del texto, identificar ideas principales y secundarias, estructurar y ordenar las ideas. Estas actividades facilitarán el procesamiento de la información.
3. Facilitan la comprensión, porque contribuye a que se profundice en el tema para descubrir lo importante.
4. Ayudan a desarrollar la capacidad de síntesis, ya que se debe exponer el tema con expresiones breves y concisas.
5. Ofrecen la posibilidad de captar fácil y gráficamente la estructura de un texto.
6. Facilitan el desarrollo de la capacidad de análisis de la información de un texto.
7. Ayudan a repasar y memorizar información economizando tiempo y esfuerzo.

Las investigaciones que evidencien la efectividad de la elaboración de esquemas no son muy abundantes; sin embargo, ha resultado ser una ayuda para el procesamiento efectivo de textos, en el contexto de programas de entrenamiento para el desarrollo de habilidades para comprender y aprender.

Los mapas de conceptos

Otra de las estrategias de organización la constituye la elaboración de *mapas de conceptos o redes semánticas* como también se les ha denominado (Beltrán, 1993). La elaboración de mapas de

Cuadro 5.
Características de los esquemas y los mapas de conceptos

Características	Esquemas	Mapa de Conceptos
Denominan conceptos	✓	✓
Utilizan recuadros para los conceptos	✓	✓
Describe las relaciones entre conceptos	✓	✓
Utilizan líneas para describir las relaciones	✓	✓
Facilitan la identificación de la macroestructura del texto	✓	✓
Estructura organizacional del diagrama:		
Serial	✓	
Jerárquica		✓

conceptos, es una estrategia de organización que permite identificar y representar visualmente los conceptos o ideas presentes en un texto y las relaciones más importantes entre ellos. Su propósito es desarrollar una estrategia que ayude al estudiante a reorganizar, integrar y elaborar el material nuevo, de manera que se incremente la vinculación conceptual compatible con las estructuras de la memoria a largo plazo.

Se parte del supuesto que mientras los estudiantes identifiquen o creen más conexiones o relaciones entre conceptos, objetos, ideas o acciones, la comprensión será más profunda, la retención será mayor y la recuperación del material será mejor. Los mapas de conceptos intentan representar las relaciones significativas entre conceptos en la forma de proposiciones. Una proposición está compuesta de dos o más conceptos enlazados por palabras en una unidad semántica. Esta estrategia requiere que el estudiante transforme el material en mapas o redes de conceptos. De allí su denominación: mapa de conceptos.

Durante el proceso de adquisición de la información, el estudiante *identifica conceptos* o ideas importantes en el material y *representa su estructura y sus relaciones* en forma de red; para ello *utiliza óvalos* (nodos) que incluyen el concepto o la idea y *líneas* para representar sus relaciones. Con el fin de ayudarle en esta tarea, se le enseña

una serie de relaciones y sus denominaciones, las cuales pueden utilizarse para codificar las relaciones entre las ideas o conceptos.

Los mapas que resultan de la *aplicación de esta estrategia* brindan al estudiante una *organización espacial de la información* contenida en el texto. De igual manera, la transformación del contenido del texto en forma de red *ayuda a visualizar el concepto global* presentado por el autor. Así mismo, la codificación del material en términos de sus relaciones, brinda al estudiante la opción de utilizarlas para tener acceso al material durante la recuperación de la información.

Según Novak (1988), los mapas de conceptos contienen tres elementos fundamentales: *conceptos, proposiciones, palabras-enlace.*

Concepto. Es "una regularidad en los acontecimientos o en los objetos que se designa mediante algún término" (Novak, 1988, p.22). Los conceptos se refieren a acontecimientos (cualquier cosa que sucede o puede provocarse) y a objetos (cualquier cosa que existe y que se puede observar). Los conceptos son las imágenes mentales que provocan en los individuos las palabras o los términos con los que expresan las regularidades.

Proposición. Es un enunciado que consta de dos o más términos conceptuales (conceptos) unidos por palabras (palabras-enlace) para formar una unidad semántica.

Palabras-Enlace. Son las palabras que sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ambos.

Características de los mapas de conceptos

Los mapas de conceptos esquematizan las ideas o conceptos claves que debemos focalizar en una tarea de aprendizaje. Los mapas de conceptos tienen tres características que los diferencian de otras representaciones gráficas: jerarquización, selección, impacto visual.

Jerarquización. Consiste en disponer los conceptos por orden de importancia o inclusividad. Los conceptos más generales, abstractos o inclusivos ocupan los lugares superiores de la representación gráfica.

Selección. Los mapas constituyen una síntesis o resumen que contiene lo más importante de un texto. En tal sentido, previamente a la construcción de un mapa es conveniente seleccionar los conceptos que se van a utilizar para organizar la representación.

Impacto visual. Tienen impacto visual porque representan en forma espacial los conceptos y sus relaciones de una manera simple, vistosa. Los conceptos se enmarcan en elipses mientras que los ejemplos se envuelven dentro de una forma rectangular o cuadrada.

Funciones de los mapas de conceptos

Los mapas de conceptos son una herramienta útil para aprender, para evaluar y para enseñar. Según Amat (1990), los mapas, como estrategia de aprendizaje, tienen varias utilidades, ya que pueden emplearse para explorar lo que ya se conoce, las vías más adecuadas para llegar a un concepto, los errores de las estructuras de conocimiento, extraer significados de textos escritos y de tareas académicas, planificar exposiciones, trabajos, presentaciones, evaluar lo que se sabe.

Desde el punto de vista de la comprensión, la elaboración de mapas de conceptos constituye una estrategia útil para organizar la información clave en un material escrito. La imagen visual del texto es más fácil de recordar que el texto completo, ya que permite un acceso rápido a su significado.

Un mapa elaborado con los conceptos y las proposiciones claves de un material escrito, puede ayudar a tener una mejor comprensión de su contenido. Incluso, el mapa permite detectar interpretaciones erradas que pueden ser contrastadas con la lectura de párrafos posteriores o, por el contrario, el mapa permite detectar errores de significado expresados en el texto o contradicciones internas que pueda tener.

Los mapas de conceptos que resultan de la aplicación de esta estrategia, ofrecen al estudiante una organización espacial de la información contenida en el texto. La transformación del texto en una red ayuda a visualizar el concepto global presentado por el autor. Así mismo, la codificación del material en términos de sus relaciones, ofrece al estudiante la opción de utilizarlas para tener acceso al material durante la recuperación de la información.

Cómo elaborar un mapa de conceptos

Ontoria y colaboradores (1994, pp. 45-46), señalan que antes de presentar una forma concreta de enseñar la elaboración de los mapas, es necesario tener en cuenta lo siguiente:

1. Los mapas recogen un número limitado de conceptos e ideas.

2. Hay que comprender el significado de los conceptos mediante ejemplos o análisis de ideas simples.
3. Los mapas son jerárquicos.
4. Es necesario aislar conceptos y palabras-enlace y darse cuenta de que desempeñan diferentes funciones en la transmisión de significado.
5. Los mapas conceptuales presentan un medio de visualizar conceptos y sus relaciones.
6. Los mapas son instrumentos poderosos para observar los matices en el significado que un estudiante otorga a los conceptos que incluyen en su mapa.
7. Los mapas revelan la organización cognoscitiva de los estudiantes.
8. Los mapas deben dibujarse varias veces hasta que se siente que ese mapa representa en forma clara el significado del material.

A continuación se presentan los pasos para elaborar los mapas de conceptos según Amat (1990):

1. Seleccionar el texto.
2. Aplicar estrategias de comprensión.
3. Subrayar o extraer conceptos claves relacionados.
4. Agrupar conceptos relacionados.
5. Establecer una jerarquía entre los conceptos de los grupos y de la totalidad, de acuerdo con los siguientes criterios:
   - De lo general a lo particular.
   - Del todo a las partes.
   - De la regla al ejemplo.
   - De lo abstracto a lo concreto.
6. Aislar las proposiciones claves de acuerdo con el texto.
7. Establecer las relaciones entre los conceptos de acuerdo con las proposiciones detectadas.
8. Organizar y representar gráficamente el conjunto de conceptos claves y sus relaciones jerárquicas mediante:
   - *Óvalos* que encierren los conceptos.
   - *Líneas* que orienten las relaciones entre los conceptos.
   - *Palabras* que indiquen la relación entre cada dos conceptos: artículos, verbos, conjunciones, preposiciones.
9. Verificar la validez del mapa con la información del texto.

Los hallazgos referidos a la utilidad de esta estrategia para tareas de comprensión y aprendizaje, señalan que los estudiantes que elaboran mapas de conceptos rinden más que los estudiantes que utilizan sus propios métodos.

Los mapas mentales

Los mapas mentales fueron propuestos por Buzan en los años 70 como una manera de ayudar a sus estudiantes a tomar notas utilizando solamente palabras claves e imágenes. Los mapas mentales son más rápidos de hacer y debido a su cualidad visual son más fáciles de recordar.

Cómo elaborar un mapa mental

Para elaborar un mapa mental se escribe la idea principal del texto leído en el centro de una página en blanco, así como también las ideas nuevas y relacionadas que irradian desde el centro. Al focalizar las ideas claves escritas en las propias palabras y crear ramificaciones y conexiones entre las ideas, se está elaborando un mapa mental de la información, de tal manera que ayuda a comprender y recordar la información (Russell, 2004). Este autor sugiere seguir los pasos que se describen a continuación.

Busque relaciones. Utilice líneas, colores, flechas, ramificaciones o cualquier otra forma de evidenciar las relaciones entre las ideas del mapa mental. Estas relaciones son importantes para comprender nueva información o para construir un plan para elaborar un trabajo escrito. Al personalizar el mapa con las propias palabras y símbolos, se construyen relaciones visuales significativas entre las ideas, las cuales van a ayudar a comprender y recordar la información.

Haga un dibujo en una hoja en blanco sin hacer pausas, sin emitir juicios y sin editarlo. Todas estas acciones promueven el pensamiento lineal y la idea de los mapas mentales es pensar creativamente y de manera no lineal. Ya habrá suficiente tiempo para modificar el mapa posteriormente. En esta fase es importante construir el mapa.

Utilice letras mayúsculas. Las letras mayúsculas son más fáciles de leer en un diagrama. Sin embargo, se pueden también escribir notas explicativas en letras minúsculas.

Escriba la idea principal en el centro. La idea principal en el centro deja más espacio para que las otras ideas emerjan desde el centro del mapa.

Gráfico 5.
Pasos para elaborar un mapa mental (Calder, 2002)

Procesar material de textos escritos con mapas mentales

1 Dar un vistazo

2 Leer

3 Hacer el mapa

4 Estudiar

5 Personalizar

Los mapas mentales ayudan a los estudiantes a comprender y recordar mejor los aspectos más importantes de la información contenida en textos.

Calder (2002), sugiere cinco pasos para elaborar los mapas mentales y así resumir las lecturas. Estos pasos son: revisar el material o darle un vistazo, leer, elaborar el mapa mental, estudiar y personalizar el mapa.

Revise el material. Primero, revise el texto rápidamente. Lea la introducción, la conclusión, los títulos y subtítulos. Cuando esté revisando el texto, observe los diagramas, las ilustraciones y los gráficos, si los hay. Esto le dará una visión general del texto que va a leer, contextualizarlo y darle algunas claves sobre la información más importante del texto.

Lea. Lea el artículo de una sola vez o divídalo en segmentos o en libros, si es un libro y relea aquellas partes en las cuales tenga alguna duda.

Elabore el mapa mental. Es importante que elabore el mapa a partir de la información que haya almacenado en su sistema de memoria, de manera que no consulte el artículo ni ninguna otra fuente de información.

Estudie. El mapa mental elaborado es muy valioso porque evidencia tanto las áreas que ha comprendido como aquéllas que no. Estudie su mapa para descubrir los vacíos que tiene en su conocimiento y refiérase nuevamente al material de manera que pueda llenar todos esos vacíos.

Personalice su mapa. Utilice diferentes colores y símbolos, añada sus comentarios y preguntas al mapa. En esta fase puede agregar preguntas relativas a las relaciones, las implicaciones, los enfoques alternativos, la utilidad, la claridad, la experiencia personal. Es en esta etapa que su mapa mental comienza a ayudarle a alcanzar el aprendizaje. De lo que se trata es de abordar todas las preguntas que se ha hecho y volver al mapa mental con sus respuestas tantas veces como sea necesario.

A continuación se enumeran algunas ventajas de los mapas mentales (Calder, 2002):

Añade estructura. Los mapas mentales pueden ayudar a registrar la información en una estructura que se ajusta a su estilo de aprendizaje. También contribuye a que el estudiante ponga la información donde considera debe estar y establecer las relaciones convenientes.

Ayuda a repasar. El mapa mental puede ser revisado múltiples veces. Es en el primer repaso o revisión que se pueden detectar las áreas claves, los vacíos en la comprensión y enumerar las preguntas que deben ser abordadas. A algunos estudiantes les parece difícil consultar el mapa mental durante una clase o conferencia, de manera que toman notas primero y construyen el mapa mental después.

Mejora el recuerdo. El mapa mental permite a los estudiantes cubrir toda la información contenida en el texto, la clase o la conferencia y constituye una representación y una ayuda para recordar dicha información.

Permite generar preguntas. El mapa mental contribuye a que se puedan generar preguntas sobre la información contenida en él.

Ayuda a prepararse para los exámenes. Los mapas mentales ponen en evidencia las áreas en las cuales se tuvo dificultad e incluye información que fue agregada para clarificarla. Los estudiantes deben estar en capacidad de construir un mapa mental de toda la información que va a ser revisada en la prueba, de manera que se

puedan identificar los temas o tópicos clave y las posibles preguntas que puedan surgir.

Después de haber presentado la información sobre las diferentes estrategias de organización que se pueden utilizar con la finalidad de procesar, almacenar y recuperar información, se puede señalar que tales estrategias son fundamentales para el logro de un aprendizaje efectivo, ya que el uso de ellas permite: 1) la organización de la información mediante la imposición de una estructura por parte del aprendiz, 2) la identificación de la macroestructura del texto, 3) la construcción de una representación gráfica alternativa del material a aprender, 4) la visualización de la organización general de la información y 5) la reconstrucción de la información (Gráfico 6).

Para facilitar la adquisición de estrategias de organización, los docentes deben:

1. *Promover* en los estudiantes *el uso de estrategias de organización* que les permita reestructurar los materiales que se van a aprender, de forma tal que su codificación sea más fácil, para lo cual debe:

   - Manipular los procedimientos para realizar la organización de la información así como los materiales, de manera de presentarlos de manera tal que estimulen el uso de las estrategias en los estudiantes.

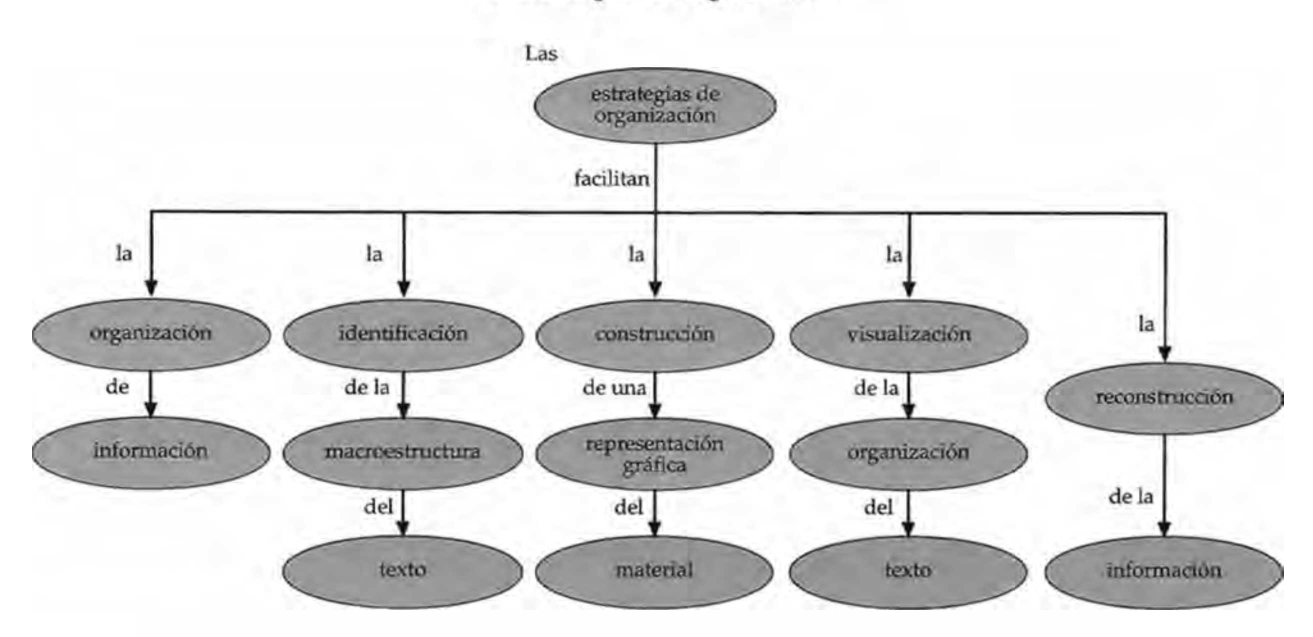
   - Permitir a los estudiantes que se familiaricen con las estrategias mediante la práctica, ya que ésta incrementa las probabilidades de que ellos puedan transferir el uso de las estrategias a nuevas situaciones de aprendizaje.

   - Describir las estrategias y utilizar instrucciones verbales concretas seguidas de oportunidades para que los estudiantes se involucren en la práctica de la estrategia descrita. Los estudiantes pueden ser estimulados a involucrarse en un procesamiento semántico de la información y a utilizar estrategias de organización durante un evento de aprendizaje mediante el uso de instrucciones apropiadas.

   - Recordar a los estudiantes que pueden utilizar diferentes tipos de organización para reestructurar los materiales: taxonómica, jerárquica, subjetiva, etc.

   - Enseñar a los estudiantes los tipos de tareas en las cuales las estrategias de organización son apropiadas y a reconocer tales situaciones.

Gráfico 6.
Las estrategias de organización



- Proporcionar información acerca de los beneficios que pueden obtener como resultado del uso de estrategias de organización.

- Permitir que los estudiantes practiquen y apliquen las estrategias de organización y retroalimente su ejecución.

2. *Entrenar* a los estudiantes en la construcción de representaciones gráficas, ya que la representación visual de la información contenida en un texto permite que los estudiantes se involucren activamente en su procesamiento, promueve un pensamiento no lineal y ofrece la ventaja de que los estímulos de entrada (texto) sean codificados de dos maneras: visual y verbal. Los pasos sugeridos son los siguientes:

   a) *Revisión del texto.* El estudiante debe revisar el título, los subtítulos, si hay un resumen o no de su contenido, con el fin de determinar de qué trata el texto, cómo está estructurada la discusión y hacerse preguntas. En este proceso de preguntas y respuestas, el estudiante interactúa en forma extensiva con el texto y relaciona su contenido con su conocimiento previo, a la vez que puede evocar cuáles estructuras gráficas, en particular, se asocian con el tópico y la estructura organizacional del texto.

   b) *Representación del texto.* El estudiante comienza a formarse una hipótesis acerca de la estructura del texto y mentalmente busca la estructura gráfica que mejor se adecue al mismo.

   c) *Lectura del texto.* Después de haber intentado una representación gráfica, el estudiante debe leer nuevamente el material con el propósito de llenar vacíos en su comprensión, buscar ideas no representadas en el gráfico y clarificar preguntas no respondidas en la revisión inicial del texto.

   d) *Revisión de la representación.* Después de haber escogido una de las formas de representación gráfica, el estudiante debe completarla. Puede añadir algunos detalles seleccionados de su conocimiento previo o incluso, modificar la representación.

   e) *Resumen del texto.* El estudiante debe elaborar un resumen del texto basándose en la información contenida en la representación gráfica.

3. Presentar, por lo menos, un buen ejemplo de una representación gráfica que se adecue a la información que se desea enseñar. Es importante que los estudiantes tengan la oportunidad de examinar la representación gráfica.

4. Modelar cómo construir la representación gráfica. Describir los procesos involucrados.
5. Discutir cuándo utilizar las representaciones gráficas y por qué. Señalar que con la práctica se puede dominar la técnica y promover la aplicación de las estrategias en diferentes situaciones y asignaturas.
6. Brindar oportunidades a los estudiantes para que practiquen la estrategia.
7. Evaluar la ejecución de los estudiantes.
8. Retroalimentar la ejecución de los estudiantes.

En la revisión de las estrategias presentadas se puede observar que la adquisición de conocimiento es un proceso complejo, activo, constructivo, orientado hacia metas e interactivo. Dicho proceso es el resultado de la interacción de cuatro factores o elementos: las características del aprendiz, las actividades que realiza, los materiales de aprendizaje y la tarea que se lleva a cabo con dicho material. Es decir, el aprendizaje está en función de las características de quien aprende, de sus conocimientos, de sus expectativas, intereses y motivación, de las propiedades estructurales de los materiales, de la información que recibe y de la manera como se diseña la instrucción, con el fin de brindar oportunidades que permitan la interacción efectiva de los elementos componentes involucrados en el proceso. Se presentaron y se describieron tres categorías de estrategias de adquisición de conocimiento: ensayo, elaboración y organización de la información. Se presentó información teórica y práctica relativa a cada una de estas categorías de estrategias. Igualmente, se sugirieron procedimientos instruccionales que permitan a los docentes utilizarlos en sus clases y completarlas con contenidos específicos de las diferentes áreas de conocimiento que conforman los planes de estudio de los niveles educativos.

Nota. Para ver un ejemplo de la aplicación de algunas de las estrategias antes referidas, véase el Anexo A.

Amat, M. (1990). *Programa "Aprender a Aprender"*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas.

Atkinson, R. C. (1975). Mnemotechnics in second language learning. *American Psychologist, 30,* 821-828.

Beltrán, J. A. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje.* Madrid: Editorial Síntesis, S. A.

Beltrán, J. y Fernández, M. (1998). Estrategias de aprendizaje. En J. Bueno y C. Castanedo (Coords.), *Psicología de la educación aplicada.* Madrid: Editorial CCS.

Boudah, D. J. & O'Neill, K. J. (1999). *Learning strategies.* (Informe N° ED-99-CO-0026). Lawrence, KS: Center for Research on Learning, University of Kansas. (N° de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 433 669).

Bransford, J. D. (1979). *Human cognition. Learning, understanding, and remembering.* Belmont, CA: Wadsworth.

Bråten, I. (1993). Cognitive strategies: a multi-componential conception of strategy use and strategy instruction. *Scandinavian Journal of Educational Research, 37* (3), 217-242.

Brown, A. L. , Campione, J. C. y Day, J. D. (1981). Learning to learn: On training students to learn from text. *Educational Researcher, 10,* 14-21.

Calder, A. (2002). *Mind mapping.* En línea. Disponible en http://www. jcu. edu. au/studying/services/studyskills/mindmap.

Camstra, B. & van Bruggen, J. (1894). Schematizing: The empirical evidence. En C. D. Holley & D. F. Dansereau (Eds.), *Spatial learning strategies. Techniques, applications and related issues.* New York: Academic Press.

Campbell, D. T. & Stanley, J. C. (1972). *Experimental and quasi-experimental designs for research.* Chicago: Rand McNally & Company.

Cooper, J. D. (1999). *Cómo mejorar la comprensión lectora.* Madrid: Visor.

Dochy, F. , Segers, M. & Buehl, M. (1999). The relation between assessment practice and outcomes of studies: The case of research on prior knowledge. *Review of Educational Research, 69*(2), 145-186.

Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior, 11,* 671-684.

Estes, W. K. (1987). Aprendizaje, memoria e inteligencia. En R. J. Sternberg, *Inteligencia humana. II.* Barcelona: Paidós.

Fernández, R. M. , Jatar, A. T. y Poggioli, L. (1997). *Estudios de la Naturaleza y Educación para la Salud.* 4° grado de Educación Básica. Caracas: Colegial Bolivariana.

Flavell, J. H. (1970). Developmental studies of mediated memory. En W. H. Reese & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in child development and behavior*. Vol. 5. New York: Academic Press.

Foil, C. R. & Alber, S. R. (2002). Fun and effective ways to build your students' vocabulary. *Intervention in School and Clinic, 37*(3), 131-139.

Ginns, P. , Chandler, P. & Sweller, J. (2003). When imagining information is effective. *Contemporary Educational Psychology, 28,* 229-251.

Glaser, R. , Linn, R. & Bohrnstedt, G. (1997). *Assessment in transition: Monitoring the Nation´s educational progress.* Stanford, CA: National Academy of Education (pp. 43-44).

González, J. , Cervera, T. y Miralles, J. L. (1998). La adquisición de las relaciones anafóricas en castellano: clases de anáforas y efecto de la distancia. *Infancia y Aprendizaje, 82,* 21-44.

Harris, J. (1991, noviembre). *Text annotation and underlining as metacognitive strategies to improve comprehension and retention of expository text.* Documento presentado en la reunión de la National Reading Conference, Miami, FL.

Hernández, P. y García, L. A. (1991). *Psicología y enseñanza del estudio. Teorías y técnicas para potenciar las habilidades intelectuales.* Madrid: Ediciones Pirámide, S. A.

Hynd, C. R. , Simpson, M. L. & Chase, N. D. (1990). Studying narrative texts: The effects of annotation vs. journal writing on test performance. *Reading Research and Instruction, 29,* 44-54.

Jenkins, J. J. (1979). Four points to remember. A tetrahedral model and memory experiments. En L. S. Cermak & F. I. M. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Jenkins, J. R. , Stein, M. L. & Wysocki, K. (1984). Learning vocabulary through reading. *American Educational Research Journal, 21*(4), 767-787.

Jiménez, J. , Alonso, J. y Jiménez, I. (1994). *Método práctico de técnicas de estudio.* Madrid: Visor.

Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

King, A. (1992). Comparison of self-questioning, summarizing, and note taking review as strategies for learning from lectures. *American Educational Research Journal, 29,* 303-323.

Kintsch, W. & van Dijk, T. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review, 85,* 363-394.

Lavoie, D. R. (1999). Effects of emphasizing hypothetic-predictive reasoning within the science learning cycle on high school students' process skills and conceptual understanding. *Journal of Research in Science Teaching, 36*(10), 1127-1147.

León, J. A. , Escudero, I. & van den Broek, P. (1998). Influence of type of text on the activation of elaborative inferences: A cross-cultural study based on a thinking aloud task for scientific texts. 1st workshop on The Psychology of Science Text Comprehension. Cuenca, Spain. 1-4 December.

Levin, J. R. (1988). Elaboration-based learning strategies: Powerful theory = powerful application. *Contemporary Educational Psychology, 13,* 191-205.

Marzano, R. J. , Pickering, D. J. & Pollock, J. E. (2001). *Classroom instruction that works. Research-based strategies for increasing student achievement.* Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

McKeachie, W. J. (1988). The need for study strategy training. En C. E. Weinstein, E. T. Goetz & P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction and evaluation* (pp. 3-9). San Diego, CA: Academic Press.

Meza, I. (2003). *Efectos de la identificación de la estructura de los textos en la comprensión de la lectura de estudiantes universitarios.* Trabajo de grado de maestría. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela.

Meyer, B. F. J. (1975). *The organization of prose and its effects on memory.* Amsterdam: North Holland.

Ontoria, A. , Ballesteros, A. , Cuevas, C. , Giraldo, L. , Martín, I. , Molina, A. , Rodríguez, A. y Vélez, U. (1997). *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender.* Madrid: Narcea.

Poggioli, L. (1997). *Estrategias de adquisición de conocimiento.* Caracas: Fundación Polar.

Russell, P. (2004). *Mind maps*. En línea. Disponible en: http://www. peterussell. com/mindmaps/mindmap. html

Schwartz, N. H. & Ellsworth, L. S. (1998). Assessing prior knowledge to remember text: A comparison of advanced organizers and maps. *Contemporary Educational Psychology, 23*, 65-89.

Stahl, S. A. & Fairbanks, M. M. (1986). The effects of vocabulary instruction: A model-based meta-analysis. *Review of Educational Research, 56*(1), 72-110.

Stein, N. L. & Policastro, M. (1984). The concept of a story: A comparison between children´s and teachers´ viewpoints. En H. Mandl, N. L. Stein & T. Trabasso (Eds.), *Learning and comprehension of texts*. Hillsdale, NJ: LEA.

Strode, S. L. (1991). Teaching annotation writing to college students. *Forum for Reading, 23*, 33-44.

Tierney, R. J. & Cunningham, J. W. (1984). Research on teaching reading comprehension. En P. D. Pearson, R. Barr, M. L. Kamil & P. Mosenthal (Eds.), *Handbook of reading research*. New York: Academic Press.

Trabasso, T. & Magliano, J. P. (1996). Conscious understanding during comprehension. *Discourse Processes, 21*, 255-287.

Vermunt, J. D. (1996). Metacognitive, cognitive and affective aspects of learning styles and strategies: A phenomenographic analysis. *Higher Education, 31*, 25-50.

Warr, P. & Downing, J. (2000). Learning strategies, learning anxiety and knowledge acquisition. *British Journal of Psychology, 91*, 311-333.

Waters, H. S. & Andreassen, C. (1983). Children´s use of memory strategies under instruction. En M. Pressley & J. R. Levin (Eds.), *Cognitive strategy research. Psychological foundations*. New York: Springer-Verlag.

Weinstein, C. E. (1988). Assessment and training of student learning strategies. En R. C. Schmeck (Ed.), *Learning styles and learning strategies*. New York: Plenum.

Wittrock, M. C. (1990). Generative processes of comprehension. *Educational Psychologist, 24*, 345-376.

ANEXO A.
EJEMPLO DE APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ELABORACIÓN

En este Anexo se va a ilustrar, con ejemplos, cómo se pueden enseñar estrategias de elaboración incorporándolas a contenidos específicos de un dominio particular; en este caso, contenidos de Ciencias Naturales. Primero se presenta un texto sobre Las Rocas para, posteriormente, ejemplificar los ejercicios que se pueden diseñar a partir de este material instruccional escrito.

LAS ROCAS

La superficie de la Tierra está cubierta por rocas. Esta capa de rocas se llama *corteza terrestre*. Las rocas son agrupaciones compuestas por diferentes minerales y se forman por la acción de algunos elementos de la naturaleza. Algunas rocas están compuestas por un solo mineral, pero la mayoría de ellas está formada por más de uno. Podemos ver rocas en muchas partes de la Tierra: en las montañas, en las orillas del mar, en los lagos y ríos y en los campos.

La superficie terrestre se va desintegrando, originándose un material suelto de minerales y restos de materia orgánica que es transportado por el agua, el viento u otros factores. Esta desintegración se denomina *meteorización*. El desgaste de la superficie y el traslado de las partículas por la acción de la lluvia, el viento, las plantas y los animales, se denomina ***erosión***. Cuando la erosión es realizada por el viento, se llama *eólica*, como la que ocurre en el desierto. Cuando la erosión es realizada por la acción del agua, se llama *hídrica*, como la que ocurre cuando la lluvia arranca materiales del suelo, los transporta por los ríos, arroyos y quebradas y los deposita en algunos lugares durante su recorrido.

Los materiales que se originan por efecto de la erosión se van acumulando y reintegrando para formar los *sedimentos*. Estos son un conjunto de partículas minerales y orgánicas acumuladas en determinadas áreas y depositadas por efecto de algunos elementos de la naturaleza. La acumulación de estos sedimentos conforma capas llamadas *estratos*. Podemos decir que la *sedimentación* es un proceso que permite la formación de *rocas sedimentarias*, mediante la acumulación de sedimentos en capas. Son ejemplos de sedimentos los cantos, las gravas y las arenas de los ríos y los arroyos, las arenas de las playas, las dunas y los médanos y las arenas y arcillas acumuladas en los lagos.

Además de las rocas sedimentarias, existen otros tipos de rocas. Las *rocas ígneas*, llamadas también *rocas madre*, que se forman a partir del enfriamiento y consolidación de las zonas más profundas de la Tierra. De ellas se pueden derivar las rocas sedimentarias y las rocas metamórficas.

Las rocas metamórficas son rocas ígneas o sedimentarias que sufren transformaciones por la acción de la presión, la temperatura, el agua, el viento y otros factores. El *metamorfismo* es el proceso que hace que una roca se transforme en otra: se realiza a temperaturas y presiones muy elevadas y modifica la composición de la roca original.

(Texto tomado de Fernández, Jatar y Poggioli, 1997, pp. 51-52).

Actividades para Mejorar la Comprensión

Con la finalidad de comprender y recordar la información que leíste, realiza las siguientes actividades.

I. Mejorando tu comprensión

En la lectura que realizaste se encuentran diferentes usos del lenguaje. Es necesario que los domines, ya que así comprenderás mejor esta información. A continuación presentamos algunas oraciones. En ellas hay palabras en negritas. Seguidamente hacemos preguntas sencillas sobre su significado. Lee las siguientes oraciones y complétalas.

- Algunas rocas están compuestas por un solo mineral, pero la mayoría de ***ellas*** está formada por más de ***uno***.

ellas se refiere a ________________________________

uno se refiere a ________________________________

- Cuando la erosión es realizada por el viento, se llama eólica, como ***la*** que ocurre en el desierto.

la se refiere a ________________________________

- Los ríos son responsables de muchos tipos de erosión. ***Uno*** es el referido al material disuelto en sus aguas.

Uno se refiere a ________________________________

- Los materiales que se originan por efecto de la erosión se acumulan y reintegran para formar los sedimentos. ***Estos*** son

partículas minerales y orgánicas acumuladas en determinadas áreas.

Estos se refiere a ________________________________

II. Estableciendo relaciones de causa-efecto

En la lectura se describieron algunos procesos, en los cuales hay ciertos elementos que producen otros, es decir, algunos son causa y otros son efectos.

- Lee las siguientes oraciones e identifica causas y efectos.

· La meteorización consiste en la desintegración y alteración de las rocas de la superficie terrestre por la acción de los vientos, la lluvia, la temperatura y la actividad biológica de animales y plantas.

Causa: ________________ Efecto: ____________________

· Las rocas metamórficas son el producto de la transformación o metamorfismo de otras rocas.

Causa: ________________ Efecto: ____________________

III. Estableciendo relaciones de comparación-contraste

En el siguiente cuadro se deben describir algunas características de los tres procesos mediante los cuales se forman los distintos tipos de rocas. Esta actividad se debe realizar comparando cada uno de los procesos con los otros dos.

- Describe cada uno de los procesos formadores de las rocas según los aspectos que se indican en el siguiente cuadro.

	Procesos		
	Meteorización	Erosión	Sedimentación
Aspecto	Característica	Característica	Característica
¿En qué consiste?			
¿Cuáles son sus agentes?			
¿Qué produce?			
¿Cuántos tipos hay?			

- Compara estos tres procesos y establece semejanzas y diferencias.

Si comparamos los procesos mencionados anteriormente, se puede concluir que:

La meteorización, la erosión y la sedimentación son semejantes porque:

1. ______________________________
2. ______________________________
3. ______________________________

La meteorización, la erosión y la sedimentación se diferencian porque:

1. ______________________________
2. ______________________________
3. ______________________________

- Clasifica los procesos formadores de las rocas en la siguiente representación gráfica.

IV. Representaciones mentales

En la lectura se hace referencia a los procesos formadores de las rocas. A partir de la descripción que se hace de cada una de ellas, trata de imaginar cómo son. Utiliza el siguiente espacio para que trates de representar estos procesos haciendo un dibujo para cada uno de ellos.

V. Hacer preguntas

Lee nuevamente el texto y haz preguntas sobre su contenido. Algunas de ellas pueden ser respondidas a partir de la lectura, pero para responder otras es posible que necesites buscar información

en otras fuentes: otros libros, diccionarios, enciclopedias, Internet, entre otras.

Mis preguntas son:

1. ______________________________
2. ______________________________
3. ______________________________
4. ______________________________
5. ______________________________

VI. Resumir

Lee nuevamente cada párrafo de la lectura y redacta una idea principal para cada uno de ellos. A continuación se ofrece una guía para ayudar a la realización de esta tarea. Observa que se ha enfocado lo básico para cada párrafo o grupo de párrafos, pero tú puedes, con libertad, incluir algún otro aspecto que consideres importante.

Las Rocas

En los párrafos 1 y 2 se expresa que:

- Los procesos formadores de las rocas son tres: la meteorización, la erosión y la sedimentación.
- La meteorización es un proceso que consiste en la fragmentación y alteración de las rocas de la corteza terrestre por los efectos directos de los vientos, la lluvia y la temperatura.
- La meteorización puede ser física o química.

Escribe una oración principal con tus propias palabras.

____
____
____

En el párrafo 3 se expresa que:

- Los sedimentos son materiales originados por efecto de la erosión.
- Los sedimentos se depositan y acumulan por efecto de algunos elementos de la naturaleza.

- La acumulación de estos sedimentos conforma capas llamadas estratos.
- La sedimentación es el proceso que permite la formación de rocas sedimentarias mediante la acumulación de sedimentos en capas.

Escribe una oración principal con tus propias palabras.

___

___

___

En el párrafo 4 se expresa que:

- Existen otros tipos de rocas.
- Las rocas ígneas llamadas rocas madre.
- Las rocas ígneas se forman a partir del enfriamiento y consolidación de las zonas más profundas de la Tierra.

Escribe una oración principal con tus propias palabras.

___

___

___

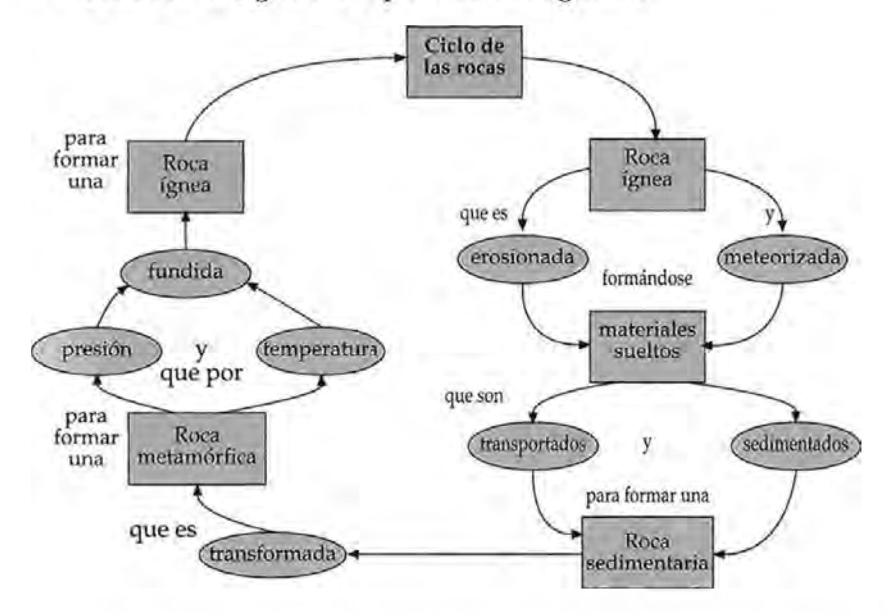
VII. Elaborando esquemas

- En el siguiente esquema vas a describir el Ciclo de las Rocas. Responde las preguntas del siguiente cuadro. Utiliza la información de la lectura.

Preguntas	Ciclo de las Rocas
¿Mediante cuál proceso queda la roca al descubierto?	
¿Mediante cuál proceso sufre la roca alteraciones químicas?	
¿Cuál es el efecto de la meteorización?	
¿Qué hacen el viento y el agua?	
¿Qué sucede cuando cesa la acción de estos agentes?	
¿Qué le pasa a los materiales depositados (sedimentos)?	
¿Qué origina el metamorfismo?	

¿Cómo se inicia un nuevo ciclo de las rocas?

- Observa la siguiente representación gráfica.



- Escribe el Ciclo de las Rocas a partir de la representación gráfica anterior.

El Ciclo de las Rocas parte de una roca ígnea. ____________

____

____

Las actividades presentadas en este ejemplo fueron adaptadas del libro de texto de Fernández, R.M., Jatar, A.T. y Poggioli, L. (1997). *Estudios de la Naturaleza y Educación para la Salud.* 4° grado de Educación Básica. Caracas: Colegial Bolivariana.

Serie enseñando a aprender

3 Estrategias de estudio y ayudas anexas

Lisette Poggioli

2009

fundación Empresas Polar

En el primer libro de esta serie se hizo referencia a algunos aspectos relacionados con los procesos del sistema de memoria que permiten codificar, almacenar y evocar la información que se recibe, es decir, cómo se registra, se retiene y se evoca cuando es necesario utilizarla. En el segundo libro referido a las *Estrategias de Adquisición de Conocimiento,* se plantearon algunos de los supuestos teóricos involucrados en las estrategias para adquirir conocimiento y se ofrecieron ciertos procedimientos que pudieran ser útiles para desarrollar tales estrategias en los estudiantes.

Este libro se denomina *Estrategias de Estudio y Ayudas Anexas*. En él se hará referencia al proceso de estudiar y a sus componentes, a algunas estrategias de estudio como la toma de notas y el subrayado, a ciertos métodos de estudio que han probado ser útiles, y a las ayudas anexas que como las preguntas, los objetivos, los organizadores previos, las ilustraciones, los encabezamientos, etc., han demostrado ser beneficiosos para aprender y para estudiar. La información incluida en este libro complementa, de cierta manera, la presentada hasta ahora en los dos primeros. Esta información puede ser de gran utilidad, ya que permite al docente familiarizarse no solamente con algunos de los procesos involucrados en el estudio, sino también, con algunas ayudas que pueden facilitar su trabajo en las aulas de clase.

El desempeño académico se refiere al *conjunto de habilidades y estrategias que los estudiantes deben poseer para proseguir sus estudios con éxito*. Entre ellas se pueden mencionar la competencia en la lectura y la escritura, las estrategias de estudio, las habilidades de cálculo y el pensamiento crítico. Generalmente se expresa por el promedio de calificaciones obtenido en el nivel de educación media y por los resultados de las pruebas de admisión a las universidades; además puede ser predictivo del éxito o fracaso de los estudiantes en sus estudios de nivel superior. En consecuencia, podría señalarse que los estudiantes que ingresan a las universidades con bajos promedios en sus estudios de educación media, en habilidad académica y en su desempeño en lectura, escritura y cálculo, tienden a fracasar y a abandonar sus estudios. Esta situación puede modificarse si participan en programas instruccionales que los ayuden a mejorar sus limitaciones académicas y a incrementar sus habilidades tal y como ha sido evidenciado en los estudios llevados a cabo en esta área.

La literatura referida al desempeño académico de los estudiantes que ingresan a las universidades e instituciones de educación superior, ha resaltado varios aspectos que merecen mencionarse. Entre ellos se encuentran los siguientes:

1. Las demandas académicas de los estudios del nivel de educación media son diferentes a las de los estudios de nivel superior. En consecuencia, es conveniente preparar a los estudiantes para afrontar tales demandas.

2. Los estudiantes no están preparados para afrontar las demandas de estudio del nivel universitario, ya que carecen de estrategias de aprendizaje y estudio. En su investigación, Beaverstock (1992) encontró que aproximadamente el 30% de los estudiantes piensa que memorizar es la mejor estrategia para aprender, mientras que apenas el 6% cree que las estrategias de comprensión y de aplicación del conocimiento pueden contribuir al éxito de sus estudios de nivel superior. Por lo tanto, es importante entrenar a los estudiantes en el uso de estrategias de aprendizaje y de estudio, efectivas y eficientes.

3. La concepción del aprendizaje que tienen los estudiantes influye en la forma cómo éstos adquieren el conocimiento específico de una

disciplina. Si ellos piensan que aprenderse algo de memoria es una buena estrategia, entonces memorizarán sin importarles si la estrategia es adecuada o no (Nist y Hynd, 1993).

4. Los estudiantes no son metacognoscitivos. Es decir, no se dan cuenta si confrontan problemas de comprensión, no adecuan sus estrategias a las demandas de la tarea académica, no están conscientes de lo que saben o no y no están en capacidad de afrontar esta situación. En consecuencia, se sienten frustrados y terminan por abandonar sus estudios.

Los resultados de las investigaciones realizadas en el área de la competencia académica, evidencian que las demandas en las instituciones de educación media difieren significativamente de las del nivel universitario. Por otra parte, se ha encontrado que los estudiantes no están preparados para lo que sus profesores esperan de ellos, no poseen niveles proficientes de lectura, a una gran proporción de ellos no les gusta leer ni estudiar y encuentran estas actividades aburridas y poco interesantes. Igualmente, los resultados de estudios realizados han evidenciado que los estudiantes que no han adquirido estrategias de aprendizaje efectivas, tienen dificultades para afrontar con éxito las demandas académicas propias de este nivel educativo (Nist, 1993).

Estos aspectos sugieren que los estudiantes llegan a la universidad con nociones preconcebidas de lo que significan las tareas académicas y lo que implica estudiar diferentes disciplinas. Tales nociones son difíciles de modificar, por lo que los estudiantes, al ingresar a la universidad, experimentan fracasos iniciales y continuados.

A este respecto, Simmons (1994) señaló que:

Los estudiantes que ingresan a la universidad con bajos promedios en sus calificaciones de educación media y en la prueba de aptitud académica, bajos niveles en lectura comprensiva y en habilidad verbal y numérica, tienen altas probabilidades de abandonar sus estudios universitarios a menos que participen en programas compensatorios que los ayuden a mejorar sus deficiencias e incrementar sus niveles de comprensión y de aprendizaje (p. 42).

En Venezuela, el problema del bajo desempeño académico de los estudiantes que ingresan a la educación superior es nacional (Herrera, 2001). Anualmente, la Oficina de Planificación del Sector Universitario administra la Prueba de Aptitud Académica (PAA) a los egresados de la educación media-diversificada y profesional, que aspiran seguir estudios superiores en instituciones oficiales y privadas. Aunque esta prueba no fue diseñada para medir la calidad de la educación, se ha convertido en el mejor indicador de los conocimientos y habilidades con los cuales ingresan los estudiantes a la educación superior.

La PAA consta de 40 preguntas que miden habilidad verbal y numérica. En el año 2000, 310.354 estudiantes de todo el país presentaron esta prueba. Tanto en el área verbal como en la numérica las deficiencias fueron evidentes. En el área del razonamiento numérico los estudiantes evidenciaron dominar entre 9 y 11% de los contenidos impartidos en 11 años de escolaridad. En el área de la habilidad verbal, referida a significado de vocabulario, uso del lenguaje y lectura comprensiva, los estudiantes evidenciaron dominar sólo entre 39 y 40% de los contenidos de los programas oficiales. Esto se traduce en que de los 11 años de formación académica, los estudiantes apenas aprovecharon cuatro años (Herrera, 2001).

En función de estos planteamientos, las universidades y demás instituciones de educación superior nacionales y extranjeras han desarrollado cursos o programas de asistencia académica para atender a aquellos estudiantes que carecen de las habilidades básicas necesarias para proseguir con éxito sus estudios en este nivel educativo. Esta forma de instrucción ha sido denominada *enseñanza o instrucción complementaria*.

Estos programas o cursos académicos asistenciales se han incrementado recientemente por varias razones. Una de ellas es el hallazgo consistente referido a que los estudiantes universitarios no son aprendices autorregulados. Diversos estudios han encontrado que "estos estudiantes evidencian dificultad para analizar tareas, elaborar resúmenes, extraer información de diversas fuentes, supervisar su comprensión, utilizar estrategias para recordar información y reflexionar sobre lo que han leído, estudiado o aprendido" (Simpson, Hynd, Nist y Burrell, 1997, p. 40).

Aunque la investigación en estrategias de estudio se ha venido desarrollando por unos 100 años, aproximadamente, los resultados obtenidos son inconsistentes y contradictorios. En Venezuela, muchos estudiantes finalizan sus estudios de educación media-diversificada o profesional con ninguna o muy pocas estrategias de estudio, de manera tal que las universidades y otras instituciones de educación superior se han visto en la necesidad de ofrecer programas de entrenamiento en este tipo de estrategias, con una perspectiva remedial o compensatoria, para los estudiantes que ingresan al subsistema de educación superior. Estos cursos denominados propedéuticos, de nivelación, de iniciación universitaria, etc., tienen como propósito proveer a los estudiantes con herramientas para aprender a aprender, con el fin de ayudarlos a proseguir sus estudios en este nivel hasta alcanzar su egreso. Los programas instruccionales de esta naturaleza fueron descritos en el primer libro de la serie, por lo que no se ahondará más en este tópico.

El área de las estrategias de estudio se conoció algún tiempo con el nombre de hábitos de estudio. Tal denominación se debió, fundamentalmente, a la preponderancia de los modelos asociacionistas del aprendizaje. Estos señalaban que para aprender algo era necesario internalizarlo, mediante la repetición y la práctica, con la finalidad de crear hábitos. Se podría señalar, entonces, que tales posiciones auspiciaban unos hábitos de estudio relacionados principalmente con aspectos externos al estudiante, tales como: organizar y establecer un horario de estudio, escoger un lugar para estudiar, planificar el tiempo para estudiar, entre otros. Con el cambio de orientación en el abordaje de los procesos de aprendizaje desde una perspectiva asociacionista a una perspectiva cognoscitiva y constructivista, el estudio pasó a ser concebido como un conjunto de procesos internos y externos que realizan los estudiantes para adquirir conocimiento y desarrollar habilidades y destrezas que les permitan aprobar cursos académicos en las instituciones educativas.

El Cuadro 1 presenta las definiciones de estudio según los enfoques asociacionista y cognoscitivo.

Cuadro 1.
El proceso de estudio según los enfoques asociacionista y cognoscitivo

Enfoque Asociacionista	Enfoque Cognoscitivo
Estudiar es una cuestión de hábitos; por lo tanto, estudiar consiste en internalizar, a través de la repetición y la práctica, ciertos hábitos como organizar y establecer un horario, escoger un lugar para estudiar sin interrupciones, planificar el tiempo para estudiar, entre otros.	Estudiar es el conjunto de procesos, internos y externos, que realizan los estudiantes para adquirir conocimiento y desarrollar habilidades y destrezas con el fin de aprobar cursos académicos en instituciones educativas.

Como ya se ha dicho, el estudio no es un área reciente de interés. Desde 1986, se han venido examinando y analizando los diversos procesos involucrados en el estudio, bajo una perspectiva cognoscitiva. Es así como Thomas y Rohwer (1986), distinguieron entre estudiar y otras formas de aprendizaje en función de los propósitos y del contexto. No es lo mismo aprender que estudiar. Aprender puede ser el resultado de un conjunto de procesos que pueden ocurrir en cualquier lugar. Se puede aprender en la calle, viendo televisión, leyendo un libro, visitando un museo o ejercitándonos en un gimnasio, pero también se aprende en los preescolares, las escuelas, los liceos, las universidades o en cualquier otra institución educativa. El aprendizaje que ocurre en estos últimos lugares es un *aprendizaje académico* y de eso se trata el estudio.

Estudiar es un proceso que consiste, fundamentalmente, en actividades realizadas por los estudiantes con el fin de prepararse para presentar pruebas, exámenes u otros tipos de tareas, con el propósito de aprobar cursos académicos en instituciones educativas.

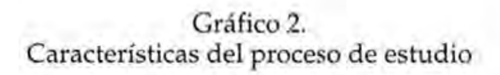
Gráfico 1.
¿Qué es estudiar?

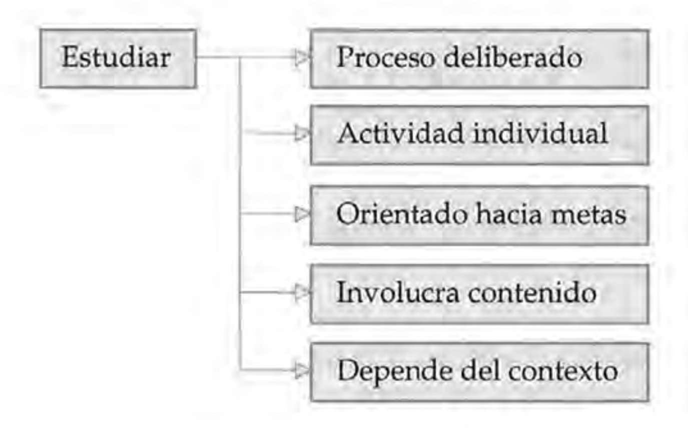


Características del proceso de estudio

El análisis y la reflexión sobre el proceso de estudio han permitido determinar algunas características que lo diferencian del proceso de aprendizaje. Tanto Thomas y Rohwer, como Winne y Hadwin (1998), han expresado que el estudio:

1. Es un *proceso deliberado*. Esta actividad la realizan los estudiantes, sin la intervención directa o frecuente de un docente, y demanda tiempo y esfuerzo.
2. Es una *actividad individual* aunque, con frecuencia, los estudiantes la realizan en compañía de sus pares.
3. Requiere que *el estudiante mantenga la atención* y se comprometa en alguna actividad de práctica, de elaboración, de organización o de transformación de la información.
4. Es un *proceso orientado hacia metas*. Esto significa que cuando se estudia, los alumnos lo hacen en función de unos objetivos preestablecidos que pretenden alcanzar en un determinado lapso.
5. Involucra *localizar y sintetizar información de variadas fuentes* como un libro de texto, las notas tomadas en clase, una enciclopedia, un video, una película o una base de datos en línea (Internet).
6. *Involucra contenido*, es decir, implica la adquisición de conceptos, hechos, principios, relaciones, procedimientos, actitudes y valores, relacionados con un dominio del conocimiento en particular.
7. *Depende del contexto*. Esto quiere decir que la incidencia o la efectividad de una estrategia o de un proceso difieren en la medida en que existan variaciones en las condiciones de las tareas de aprendizaje. Por ejemplo, no se estudia de la misma manera para un quiz que para una prueba de lapso o para una presentación oral.


Gráfico 2.
Características del proceso de estudio

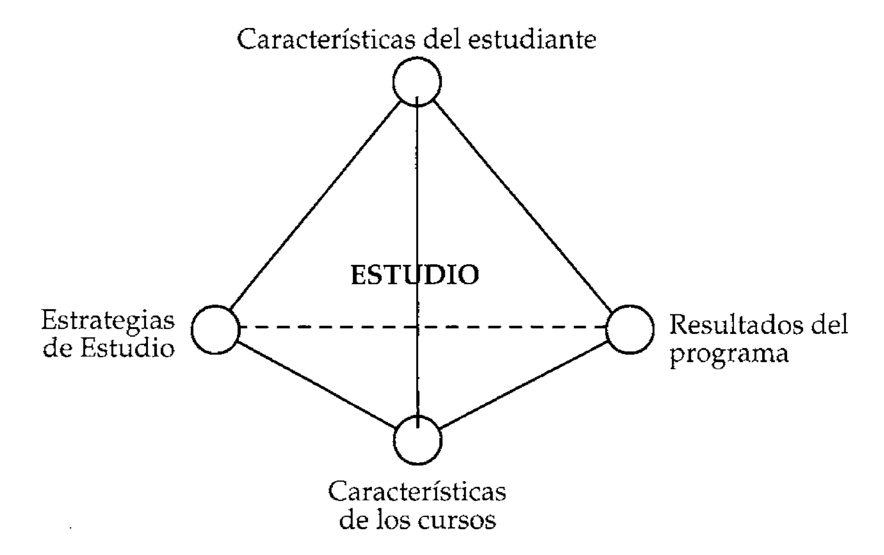


8. Casi siempre *deja huellas* del procesamiento cognoscitivo realizado, como notas en un cuaderno o en los márgenes de los libros de texto, esquemas, resúmenes, preguntas auto-generadas, diagramas, registros de intentos por resolver problemas y subrayados en los textos leídos.

La literatura reporta varios modelos del proceso de estudio. A continuación se presentan los Modelos de Thomas y Rohwer (1986), de Danserau (1985) y de Winne y Hadwin (1998).

Basándose en el modelo de aprendizaje de Bransford (1979), Thomas y Rohwer (1986) propusieron un modelo sobre el proceso de estudiar. Estos autores señalaron que dicho proceso está conformado por cuatro componentes: 1) los resultados del proceso, 2) las características de los cursos, 3) las características de los estudiantes y 4) las estrategias de estudio.

Gráfico 3.
Modelo del proceso de estudio (Thomas-Rohwer, 1986)



RESULTADOS DEL PROCESO DE ESTUDIO

Los resultados del proceso de estudiar se refieren a los productos de la interacción entre los cuatro componentes, los cuales pueden ser de carácter informativo o estar relacionados con la ejecución de los estudiantes. Los productos de naturaleza informativa varían con respecto a los tipos de contenidos procesados y, en tal sentido, la información resultante puede ser textual, interpretada o construida.

En la *información textual*, los estudiantes reproducen la información; es decir, repiten la información contenida en los materiales de estudio, es una información literal, muy ceñida al contenido del texto.

En la *información interpretada,* los estudiantes parafrasean la información que han estudiado y resaltan los aspectos principales de los textos que han leído.

En la *información construida,* los estudiantes establecen relaciones y conexiones entre las diferentes partes del texto, así como también elaboran inferencias, extraen conclusiones y hacen comparaciones entre la información de los materiales de estudio y su conocimiento previo. Este tipo de conocimiento es el que los estudiantes deben alcanzar. Los tres tipos de información son importantes, pero cada uno en su nivel. Se podría decir que la información construida es la de mayor relevancia, porque es la que, de alguna manera, va a perdurar en el sistema de memoria de los estudiantes. En tal sentido, sería conveniente enseñarles las diferencias entre estos tres tipos de información y cuál es la función y la utilidad de cada una de ellas.

Los productos relacionados con la ejecución de los estudiantes varían en términos de lo que pueden hacer con respecto a los productos de tipo informativo; es decir, los pueden reconocer, reproducir o generalizar. Por ejemplo, los estudiantes pueden elaborar inferencias a partir de una lectura de un texto, distinguir entre inferencias correctas o incorrectas o generalizar, con el fin de resolver determinado problema referido a algún tópico en particular.

En relación con los productos obtenidos por los estudiantes, es importante enseñarles que el *nivel de reconocimiento* es *un primer nivel de aprendizaje,* pero que no es suficiente si se desean desarrollar habilidades de nivel superior. Un *segundo nivel* sería el de *aplicación de estrategias* con el fin de elaborar información en un contexto determinado. Finalmente, un *tercer nivel* estaría conformado por la *generalización de la estrategia* a diferentes tipos de contexto y con diversos tipos de materiales.

Características de los cursos

Este componente se refiere a los diferentes factores y a las condiciones que influyen en el estudio. Entre estas características se distinguen: factores internos o propios de la clase y factores externos a la clase.

Los factores internos o propios de la clase incluyen las características de los cursos, las actividades relacionadas como las conferencias, las

formas de evaluación, las prácticas instruccionales y las características propias de las tareas de aprendizaje. Los factores externos a la clase se refieren a las características de las lecturas y de los materiales asignados para su estudio y de otras actividades como ejercicios, proyectos y actividades de repaso.

Características de los estudiantes

Este componente se refiere a los factores propios del estudiante: su nivel de desarrollo evolutivo, su habilidad académica, su experiencia previa en el uso de las estrategias, su conocimiento sobre las distintas disciplinas y su conocimiento metacognoscitivo, así como también a factores de otro tipo como su orientación y motivación hacia el estudio.

Nivel de desarrollo evolutivo

Los cambios en el sistema cognoscitivo de los estudiantes relacionados con la edad se suceden en una serie de dimensiones, las cuales incluyen la autoconciencia, la proficiencia metacognoscitiva, los procesos de pensamiento y de memoria y la capacidad cognoscitiva. Desde los años iniciales de escolaridad, y especialmente durante la etapa de la adolescencia, los estudiantes adquieren estrategias de aprendizaje sofisticadas, destrezas para su uso y conocimiento acerca de su utilidad en diversas situaciones. El resultado, de acuerdo con los estudios realizados, es el incremento en la autonomía para la adquisición de estrategias, su mantenimiento, su generalización y su uso espontáneo.

Habilidad académica

El estudio como una actividad cognoscitiva puede estar influenciado por la habilidad general del individuo. Al comparar estudiantes de baja y alta habilidad, se ha encontrado que estos últimos son más sensibles a las demandas de la tarea, tienen métodos de estudio más efectivos, utilizan esos métodos de manera más eficaz, poseen un gran repertorio de métodos, utilizan dicho repertorio de manera más flexible y espontánea, y prefieren situaciones instruccionales donde aprender constituye un reto que puede ser alcanzado en forma independiente.

Experiencia previa en el uso de las estrategias

Los estudiantes pueden confrontar una demanda de estudio más efectivamente si han tenido experiencia previa, si han utilizado con anterioridad una estrategia de estudio para acometer las demandas de la tarea y si han practicado y recibido retroalimentación en el uso de la estrategia. Hallazgos relacionados con la importancia de la experiencia previa señalan que: a) los efectos positivos se generan de una práctica extendida en programas de entrenamiento en estrategias de estudio y b) las diferentes estrategias y habilidades se generan espontáneamente a medida que los estudiantes avanzan en edad y nivel de escolaridad.

Conocimiento previo de las disciplinas de estudio

Un aspecto fundamental del estudio es la integración de nueva información con el conocimiento previo. Para que un contenido pueda ser procesado, es necesario que los estudiantes posean estructuras de conocimiento que permitan relacionar la información nueva recibida a través de los registros sensoriales. Aquellos estudiantes que tienen más conocimiento sobre un contenido en particular y poseen estructuras conceptuales de alto nivel, aprenden más que los que tienen menos conocimiento previo. Las variaciones en el contenido de las disciplinas son críticas, ya que el estudio requiere que la información nueva sea elaborada, construida e integrada a un marco conceptual adquirido previamente, e incorporada en representaciones de alto nivel en términos de relaciones estructurales.

Conocimiento metacognoscitivo

El conocimiento acerca del proceso de estudiar y aprender es diferente a la ejecución real de procesos, tales como la planificación, la supervisión y la evaluación, los cuales han sido denominados procesos metacognoscitivos (Ríos, 1991). En este caso, el conocimiento metacognoscitivo se refiere a lo que los estudiantes saben en relación con las pruebas, con las situaciones de examen y acerca de las funciones y operaciones involucradas en distintas estrategias de estudio. Este conocimiento ha sido denominado *conocimiento estratégico específico* (Pressley, Borkowski y O'Sullivan, 1985), para significar que las estrategias están vinculadas con un tipo de

conocimiento en particular y que varían ampliamente de individuo a individuo.

Orientación hacia el estudio

Las variaciones en las actividades de estudio se pueden explicar, parcialmente, por factores como las demandas de la tarea de aprendizaje, y el conocimiento y la experiencia de los estudiantes. Sin embargo, éstos también difieren en sus enfoques, en sus estilos de aprendizaje y en el grado de intensidad con respecto a las actividades de estudio. Tales diferencias se deben, a su vez, a las diferencias individuales en cuanto a sus motivaciones, objetivos, valores y creencias.

Autoeficacia

Otra característica que ha recibido bastante atención durante los últimos años es la noción de *autoeficacia* (Bandura, 1977), la cual, en el contexto de la actividad de estudio, puede ser equivalente a otras nociones como *autoconcepto de la habilidad académica*, *autovaloración*, *motivación al logro* o *expectativas de éxito*. La relación fundamental de estas variables con el estudio, es que la autoeficacia debe influir en la cantidad de estudio, en la elección de los estudiantes de los métodos para estudiar, en la intensidad y el grado de esfuerzo cognoscitivo que ponen en un método en particular, en su persistencia en la realización de la tarea de aprendizaje, en el tipo y grado de supervisión que realizan sobre la actividad de estudio, en la percepción de sus posibilidades de éxito o fracaso y en otras variables involucradas en el estudio.

Estrategias de estudio

Este componente está conformado por un *conjunto de operaciones, explícitas o implícitas*, que los *estudiantes realizan durante el proceso de estudiar*. Se refiere, básicamente, a todas aquellas actividades que permiten que los estudiantes aprendan información contenida en material en prosa, tales como copiar el material, tomar notas, subrayar o resaltar las partes importantes del material y resumir la información.

Las *estrategias de estudio* tienen como *propósito*, en primer lugar, ayudar al estudiante a *prestar atención* a los aspectos importantes del material de estudio y, en segundo lugar, asegurarse de *transferir el material a la memoria de trabajo* ya que, como se sabe, si esta información es elaborada, es decir, trabajada, se podrá almacenar en el sistema de memoria permanente (MLP), de lo contrario, se perderá.

¿Cómo influyen estas estrategias en el estudio? Las estrategias de estudio pueden influir de la siguiente manera:

1. *Dirigen la atención* del estudiante hacia ciertas partes relevantes de la información contenida en el texto.
2. *Limitan la* cantidad de *atención* que el estudiante le presta a la información del texto.
3. *Estimulan la codificación* permitiendo que el lector añada información a la ya almacenada en su sistema de memoria.
4. *Permiten el establecimiento de relaciones internas*, obligando al estudiante a construir un esquema o a darle una organización coherente al material.
5. *Permiten la construcción de relaciones externas*, estimulando al estudiante para que añada sus comentarios o reacciones a la información contenida en el texto.

El modelo de Thomas y Rohwer (1986), señala que hay ocho funciones involucradas en el proceso de estudiar. Estas funciones se dividen en dos grupos: 1) las actividades cognoscitivas (selección, comprensión, memoria, integración y supervisión) que sirven para facilitar el procesamiento de la información e incrementar el rendimiento en la ejecución de los estudiantes, y 2) las actividades de automanejo (manejo del tiempo, del esfuerzo y evaluación del progreso) que sirven para mantener y promover la atención, el esfuerzo y el tiempo dedicado al estudio.

Desde 1985, Dansereau y sus colaboradores han examinado y analizado las estrategias utilizadas por los individuos en el proceso de estudiar. Este autor señala que las estrategias de aprendizaje incluyen actividades centradas en la tarea y las ha denominado *estrategias primarias*. Sin embargo, el estudio también incluye actividades de otra naturaleza que sirven de apoyo a las primarias, por lo que Dansereau (1985) las ha denominado *estrategias de apoyo o secundarias*.

El Gráfico 4 presenta las actividades involucradas en el estudio de acuerdo con el modelo de Thomas y Rohwer (1986). El Gráfico 5 presenta el modelo de Dansereau.

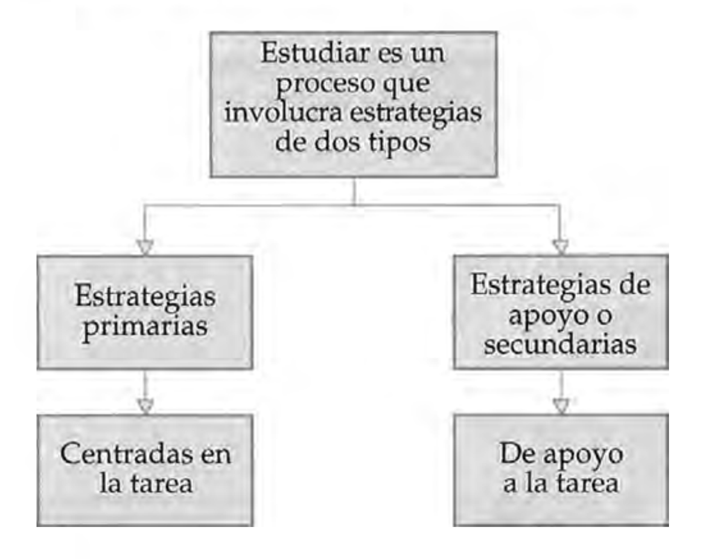
Gráfico 4.
Actividades involucradas en el estudio (Thomas y Rohwer, 1986)



Como se puede observar en los Gráficos 4 y 5, ambos modelos sobre el proceso de estudio señalan la presencia de dos tipos de actividades.

Uno que enfatiza el procesamiento de la información por parte de los estudiantes, mediante el uso de actividades cognoscitivas, y otro que resalta la presencia de actividades de apoyo o de soporte para que las primeras ocurran sin interferencias.

Gráfico 5.
Modelo del proceso de estudio (Dansereau, 1985)



Modelo de Winne y Hadwin (1998)

Winne y Hadwin (1998), señalaron que el estudio está conformado por cuatro fases o etapas: definición de la tarea, establecimiento de objetivos y planificación, puesta en práctica y adaptación.

En la etapa de definición de la tarea, los estudiantes se hacen una idea sobre la tarea de estudio, qué limitaciones tienen y con cuáles recursos cuentan para abordarla. Basándose en esta percepción, en la segunda etapa los estudiantes deben seleccionar o generar unos objetivos o unas metas y construir un plan para abordar la tarea. En la etapa de puesta en práctica, los estudiantes deben ejecutar el plan diseñado en la etapa anterior. En la etapa final se supone que los estudiantes modifican sus estructuras cognoscitivas, lo cual afectará su desempeño en futuras tareas de estudio o de aprendizaje. Esta planificación afecta el conocimiento, las creencias, las disposiciones y otros factores motivacionales que los estudiantes suponen tendrán un papel importante en futuras tareas de estudio.

Estos autores han indicado que las cuatro etapas tienen igual arquitectura. Una combinación de factores ambientales y de información conforma las condiciones en las cuales ocurren las actividades cognoscitivas. Igualmente, han señalado que las operaciones cognoscitivas simples crean productos internos al transformar las condiciones. Por otra parte, las operaciones también pueden crear productos externos, conductas que los estudiantes ejecutan y que otros pueden observar. Las cuatro etapas que conforman el proceso de estudiar se diferencian por los productos que se generan en cada una de ellas.

A continuación se presenta el Cuadro 2, con el modelo de Winne y Hadwin (1998).

Cuadro 2.
Modelo del proceso de estudio (Winne & Hadwin, 1998)

Etapas					
Elementos	**Definición**	**Definición de tarea**	**Objetivos y planificación**	**Puesta en práctica**	**Adaptación**
Condiciones	Condiciones que afectan el abordaje de la tarea	Interés, orientación hacia la tarea, estilos de aprendizaje, restricciones de tiempo, recursos disponibles, conocimiento de estrategias, de la tarea y de la asignatura	Condiciones + productos de la etapa 1	Condiciones de las etapas 1 y 2 + productos de la etapa 2	Condiciones y productos de las etapas 1, 2 y 3
Operaciones	Procesos cognoscitivos y estrategias desplegados por los estudiantes para abordar la tarea	Búsqueda Supervisión (estrategias como la generación de preguntas, comparar y contrastar) Ensamblaje (elaboración e integración) Ensayo (estrategias como la toma de notas, el repaso) Transformación (elaboración de representaciones gráficas)	Búsqueda Supervisión Ensamblaje Ensayo Transformación	Búsqueda Supervisión Ensamblaje Ensayo Transformación	

Etapas					
Elementos	**Definición**	**Definición de tarea**	**Objetivos y planificación**	**Puesta en práctica**	**Adaptación**
Productos	Información generada por las operaciones realizadas	Percepción de la tarea de estudio	Condiciones + productos de la etapa 1	Evidencias de la aplicación de las estrategias de estudio (por ejemplo, notas en los márgenes de los textos, respuestas a preguntas, mapas de conceptos) Conocimiento específico, reorganizado, de la disciplina	Condiciones, operaciones, productos, evaluaciones y estándares para diferenciar las tareas de estudio Motivación, creencias Conocimiento condicional y estrategias de estudio Estándares para valorar la calidad de las estrategias aplicadas
Evaluaciones	Retroalimentación de los productos generados internamente o provenientes de fuentes externas	Juicios sobre: Comprensión de la tarea de estudio Condiciones, operaciones, productos, evaluaciones y estándares de la tarea Comparaciones con otras fuentes de información	Juicios sobre: Complejidad y dificultad de la tarea de estudio Incentivo del objetivo y las metas Habilidad para llevar a cabo el plan Esfuerzo requerido	Juicios sobre: Aprendizaje (calibración) Utilidad de las estrategias aplicadas Eficacia Atribuciones	Juicios sobre: Distancia entre las versiones anteriores y la adaptación Efectos predecibles de la adaptación
Estándares	Criterios para evaluar los productos	Criterios de calificación Desempeño previo	Estándares de las etapas y los productos Límites entre el esfuerzo y la utilidad percibida de la tarea Motivación	Estándares de la etapa 2	Estándares de las etapas 1 y 2 y de los productos

Tipos de estrategias de estudio

Son muchas y variadas las investigaciones que han examinado las estrategias de estudio, llegándose a la conclusión de que las más utilizadas por los estudiantes son: *tomar notas*, *subrayar*, *resumir* y *repasar*.

Tomar notas

Tomar notas, actividad conocida también como *tomar apuntes*, es probablemente la manera más común de elaboración de los materiales de estudio en el salón de clases. Esta estrategia consiste en escribir información a partir de un texto, una clase, una conferencia u otra actividad académica.

Los estudios sobre la toma de notas se vienen realizando desde 1970, aproximadamente. Di Vesta y Gray (1972), señalaron que esta actividad tiene dos funciones: almacenamiento y codificación. En su *función de almacenamiento*, la toma de notas facilita el recuerdo y la evocación, ya que las notas o los apuntes pueden ser revisados posteriormente por el estudiante tantas veces como lo considere necesario.

En su *función de codificación* esta estrategia es muy potente, ya que obliga al estudiante a prestar más atención, a reflexionar sobre la información para producir las notas y a organizarlas de alguna manera. Tales actividades para codificar la información y registrarla en una versión distinta a la presentada originalmente, requieren un procesamiento más elaborado de la información.

Bakken y Whedon (2002), indicaron que debido a que la estructura de los textos expositivos es diferente a la de los textos narrativos, los estudiantes deben recibir enseñanza explícita sobre las diversas estructuras textuales para que puedan aplicar la estrategia de toma de notas. En tal sentido, señalan que estas estructuras son: identificación de la idea principal, enumeración, ordenación, comparación/contraste y clasificación.

Con la finalidad de desarrollar las estrategias adecuadas para la toma de notas tomando en consideración las diversas estructuras de textos expositivos, estos autores sugieren la utilización de las plantillas que se presentan a continuación.

Idea Principal

Formato. En los textos en los que se utiliza la estructura de idea principal, el contenido se focaliza nada más en un tópico. Las otras oraciones apoyan, clarifican, extienden o ilustran la idea principal.

Claves. Trate de localizar términos o palabras referidas a definiciones, principios y reglas.

Objetivo. Identificar y comprender la idea principal para estar en capacidad de explicarla con nuestras propias palabras, utilizando la información contenida en el texto que sirve de apoyo.

Estrategia. Identificar la idea principal y enunciarla con las propias palabras. Seleccionar y enumerar por lo menos tres detalles o ideas secundarias con las propias palabras.

Idea Principal ______________________

Detalle 1 ______________________

Detalle 2 ______________________

Detalle 3 ______________________

Enumeración

Formato. En los textos en los que se utiliza la estructura de enumeración, el contenido se focaliza en un tópico general seguido por una lista de hechos o características que lo describen. El orden de las características no es importante.

Claves. Trate de localizar puntos y comas (;), números (1, 2, 3), o letras en paréntesis.

Objetivo. Identificar el tópico general y explicar, con las propias palabras, las características específicas.

Estrategia. Identificar y enunciar el tópico general. Seleccionar y enumerar por lo menos cuatro características de dicho tópico.

Tópico ______________________

Característica 1 ______________________

Característica 2 ______________________

Característica 3 ______________________

Característica ______________________

Ordenación

Formato. En los textos en los que se utiliza la estructura de ordenación, el contenido se focaliza en un tópico general seguido de una serie de eventos o pasos continuos y conectados en un orden específico.

Claves. Trate de localizar términos como: primero, segundo, tercero, cuarto y luego.

Objetivo. Identificar el tópico general, describir cada paso en secuencia y enunciar la diferencia entre las fases o pasos.

Estrategia. Identificar y enunciar el tópico general. Seleccionar y enumerar lo que es diferente entre un evento y otro, entre una fase y otra o entre un paso y otro.

Tópico ______________________________

Diferencias ______________________________

Entre el paso 1 y el 2 ______________________________

Entre el paso 2 y el 3 ______________________________

Entre el paso 3 y el 4 ______________________________

Comparación/Contraste

Formato. En los textos en los que se utiliza la estructura de comparación/contraste, el contenido se focaliza en la relación entre dos o más objetos o eventos. El texto compara (analiza tanto las semejanzas como las diferencias) o contrasta (focaliza sólo las diferencias).

Claves. Trate de localizar términos como: la diferencia entre…., en contraste…., por otra parte….

Objetivo. Identificar lo que se discute y analizar, con sus propias palabras, las semejanzas y las diferencias entre los objetos o los eventos.

Estrategia. Identificar y enunciar los tópicos del texto. Escribir, en columnas, los tópicos y lo que es igual o diferente entre ellos, para ayudar a los estudiantes a organizar sus ideas.

Tópico 1 ______________________________

Tópico 2 ______________________________

Tópico 3 ______________________________

Tópicos	Semejanzas	Diferencias
1		
2		
3		

Clasificación

Formato. En los textos en los que se utiliza la estructura de clasificación, el texto agrupa o desagrega el material en clases o categorías. Este tipo de texto desarrolla un sistema de clasificación que puede ser utilizado en futuras clasificaciones.

Claves. Trate de localizar términos como: puede clasificarse como, se agrupan, hay dos tipos o clases de....

Objetivo. Identificar los tópicos, enumerar la clase o los factores que agrupan los ítemes, comprender cómo estas clases se diferencian y clasificar la nueva información con las propias palabras.

Estrategia. Identificar y enunciar el tópico general. Escribir, en columnas, las categorías y la información relacionada.

Tópico ____

Categoría	Categoría1

Bakken y Whedon (2002), propusieron una secuencia instruccional para la enseñanza explícita de cómo tomar notas atendiendo a los diferentes tipos de estructuras que tienen los textos.

Primero que nada hay que enseñar a los estudiantes a identificar los diversos tipos de texto y, posteriormente, enseñarles las estrategias respectivas. Un aspecto importante de cada estrategia es que los estudiantes aprenden a tomar notas de una forma específica, a hacerlo con sus propias palabras y luego a repasar las notas que escribieron. Es importante que el estudiante adquiera el proceso completo, ya que no se puede generalizar de un texto a otro. Los estudiantes deben

aprender a reconocer y tomar notas para cada uno de los cinco tipos de estructuras de manera independiente y practicar cada estrategia hasta que sea dominada totalmente. Luego puede enseñarlos a diferenciar entre los tipos de texto y a saber cuál es la estrategia adecuada. Este proceso de reconocimiento – diferenciación – toma de notas es crucial para el éxito de los estudiantes en el proceso de estudio. En este sentido, Bakken y Whedon (2002) sugieren lo siguiente:

1. *Organizador previo.* Presente y discuta el propósito de la estructura y la estrategia.
2. *Demostración.* Modele, con ejemplos y contraejemplos, cómo se identifica el tipo de estructura de texto y el uso de la estrategia.
3. *Práctica guiada.* Analice los ejemplos.
4. *Práctica independiente.* Trate que los estudiantes utilicen las estrategias de manera independiente.
5. *Evaluación formativa.* Supervise el progreso de los estudiantes y chequee continuamente su comprensión.

Por su parte, Boyle (2001) diseñó una forma estratégica para tomar notas. Ésta se presenta a continuación.

Toma de Notas Estratégica

Antes de la clase... ¿Cuál es el tópico que se va a abordar hoy en clase? ____________________
Escriba lo que usted sabe sobre ese tópico. ____________________ ____________________ ____________________
A medida que el profesor da su clase, utilice otras páginas para tomar notas.
Enuncie de 3 a 7 ideas principales con detalles del tópico a medida que se discuten en la clase.
Resuma. Describa brevemente cómo se relacionan las ideas.
Escriba el vocabulario nuevo.

Después de la clase....
Escriba 5 puntos principales sobre la clase y describa cada uno de estos puntos.

Los resultados de investigaciones han señalado que los estudiantes pasivos, al ser entrenados en cómo tomar notas eficientemente, se vuelven estudiantes activos. Las notas los estimulan a clarificar información que puede ser confusa y a almacenar la información elaborada con las notas en la memoria de largo plazo. Igualmente, se ha encontrado una correlación positiva entre la cantidad de notas tomada y los puntajes obtenidos en las pruebas realizadas.

Subrayar

Esta actividad consiste en *colocar líneas debajo* de la información que se considera importante o en *resaltar dicha información* a medida que se lee, ya sea con un resaltador o con lápices de colores. El subrayar favorece el recuerdo del material subrayado en detrimento de aquel no subrayado o resaltado. Para subrayar con efectividad se requiere que el estudiante pueda reconocer o identificar, en los materiales de estudio, la información importante, de lo contrario, el estudiante puede tender a subrayar de manera excesiva. Esto disminuye los efectos de la estrategia debido a que no hay selección de información. Al igual que el tomar notas, el subrayado cumple también una función de codificación y otra de almacenamiento. Se sugiere que antes de enseñar a los estudiantes a subrayar o resaltar la información, se les enseñe primero a identificar las ideas principales y secundarias en un texto.

Repasar

Esta actividad, fundamental en el proceso de estudio, consiste en *releer o repasar la información* subrayada, resaltada o sobre la cual se han generado notas. De alguna manera complementa la actividad desplegada por el estudiante cuando elabora sobre el material que se va a aprender, ya que las investigaciones realizadas evidencian que aquellos estudiantes que repasan sus notas o releen la información subrayada o resaltada, rinden más en pruebas de aprendizaje o de

conocimientos que aquellos estudiantes que sólo toman notas o subrayan.

Resumir

Resumir constituye una habilidad fundamental para los procesos de comprensión, aprendizaje y estudio. *Resumir* es una actividad que consiste en *reescribir el material* de estudio, *parafraseando la información, incluyendo sólo la información importante* o relevante, y organizando el material mediante el establecimiento de las relaciones presentes en el texto. Para una información más detallada, ver la sección referida al resumen en el libro *Estrategias de Adquisición de Conocimiento*.

Se han realizado diversas revisiones sobre las estrategias de estudio y las conclusiones derivadas son las siguientes:

1. Tomar notas, subrayar y resumir son actividades que parecen facilitar tanto el aprendizaje como la retención, especialmente del material subrayado, resumido o focalizado con las notas. Los estudiantes que despliegan este tipo de actividad cuando estudian, rinden más en pruebas de conocimiento que aquéllos que estudian la misma información pero que no utilizan estas estrategias para estudiar.
2. Tomar notas, subrayar y resumir parecen ser estrategias efectivas sólo cuando logran que los estudiantes focalicen su atención en la información relevante del material de estudio y la procesen de manera compatible con las demandas de la tarea de aprendizaje.
3. Tomar notas y resumir pueden cumplir dos funciones: una de almacenamiento externo de la información contenida en el material de estudio y otra de codificación de dicha información.
4. Tomar notas y subrayar son estrategias más efectivas, cuando los estudiantes pueden repasar sus notas o el material subrayado antes de realizar la tarea de aprendizaje.
5. Para lograr que haya un uso efectivo de estas estrategias, se debe entrenar a los estudiantes en tomar notas, en subrayar y en resumir.
6. Tomar notas, subrayar y resumir pueden influir los procesos de codificación. Bajo algunas condiciones, estas actividades pueden servir para focalizar y limitar la atención del estudiante. Bajo otras

condiciones, estas estrategias pueden servir para estimular los procesos de construcción y de integración de la información.

Beltrán (1993), sugiere que en las estrategias para estudiar, como el tomar notas, subrayar, repasar o resumir, existe una relación positiva y directa entre la importancia de la información contenida en los materiales de estudio y el aprendizaje. Es decir, la información importante que representa la estructura de alto nivel en un texto, se aprende mejor que aquélla que no es importante, por lo tanto tiene mayores probabilidades de ser recordada.

Con el fin de ilustrar la importancia que ha tenido el proceso de estudiar a lo largo del tiempo, a continuación describiremos, en forma breve, algunos métodos de estudio diseñados por diversos investigadores y que pueden ser de utilidad para los docentes y sus estudiantes.

El Método SQ3R (Robinson, 1961)

A pesar de haber sido diseñado a principios de la década de los sesenta, es un método bastante utilizado en los medios educacionales y una referencia obligada de los artículos relativos al estudio. El Método SQ3R recibe su denominación de las siglas (en inglés) que representan los cinco pasos a seguir.

***Survey* (S).** Revisar o inspeccionar, de manera general, el contenido del material de estudio incluyendo sus títulos y subtítulos, sus ayudas tipográficas, sus esquemas o resúmenes. Es como dar un vistazo general inicial para saber de qué se trata lo que se desea estudiar.

***Question* (Q).** Hacer preguntas a partir de los títulos y subtítulos del material.

***Read* (R).** Leer el material de estudio y buscar respuestas a las preguntas elaboradas en el paso anterior.

***Recite* (R).** Repetir o recitar con las propias palabras las ideas contenidas en el material de estudio.

***Review* (R).** Revisar o repasar el contenido del material en su totalidad, comprobando las respuestas a las preguntas realizadas y tratando de recordar la información.

Este método ha sido considerado por Hernández y García (1991), como un método cognoscitivo-instruccional que permite al estudiante tener una visión global del material, activándolo a elaborar y responder preguntas y a parafrasear, fomentando así el desarrollo de estrategias de elaboración que permiten procesar información, revisar y consolidar lo aprendido.

En el año 1979, Thomas y Robinson revisaron este método e introdujeron dos pasos más, creando el *SQ5R*. Estos dos últimos pasos son:

***Record* (R).** Registrar las ideas más importantes contenidas en el material de estudio.

***Reflect* (R).** Reflexionar sobre el material y emitir juicios críticos y valorativos.

El cuarto paso (registrar) facilita la focalización de la atención en los aspectos más relevantes de la información, mientras que el último permite el desarrollo de procesos constructivos con el fin de generar un mayor y un mejor recuerdo, basado en la creación de nuevos esquemas de conocimiento.

El método MURDER (Dansereau y colaboradores, 1979)

Este método de estudio fue desarrollado por Dansereau y sus colaboradores en el año 1979. Su denominación, *MURDER*, representa las siglas (en inglés) de las estrategias utilizadas para aprender. Este método comprende dos grupos de estrategias: unas cognoscitivas o primarias y otras motivacionales o secundarias, que los estudiantes deben aplicar de manera conjunta.

Estrategias primarias

Estas estrategias se utilizan para adquirir conocimiento, almacenarlo y evocarlo para su posterior uso. Las estrategias primarias incluyen dos tipos: 1) las estrategias para comprender y retener la información y 2) las estrategias para evocar dicha información.

Las *estrategias de comprensión-retención* tienen como propósito elaborar la información contenida en el material de estudio, así como reorganizarlo e integrarlo. Los pasos a seguir son:

1. *Comprender*, consiste en determinar las partes del texto que no se comprenden con el fin de buscar estrategias para resolver los problemas de comprensión.
2. *Memorizar*, se refiere a la aplicación de estrategias para lograr un recuerdo integral de la información. Tales estrategias pueden ser: parafrasear, formarse imágenes mentales, elaborar cuadros sinópticos y analizar las ideas principales o los conceptos claves contenidos en el material de estudio.

Cuadro 3.
Clasificación de las estrategias de estudio (Dansereau, 1985)

Estrategias	Función de la Estrategia	Tipo de Estrategia
Primarias	Estrategias para comprender y retener Estrategias para evocar	Estrategias de comprensión-retención: comprender, memorizar, asimilar, expandir, revisar Estrategias de recuperación
Secundarias	Estrategias para desarrollar y mantener un estado interno y externo apropiados	Establecer metas. Concentrarse. Estrategias de autocontrol Estrategias de evaluación del progreso

3. *Asimilar,* tiene que ver con la puesta en práctica de estrategias que permitan asimilar la información a adquirir.
4. *Expandir,* es decir, elaborar y responder preguntas. Los estudiantes son entrenados en el uso de esta estrategia.
5. *Revisar,* este paso supone que el estudiante revise su proceso de aprendizaje y determine si ha tenido dificultades, con el fin de modificar las estrategias en caso de que sea necesario.

Las *estrategias de recuperación de información* tienen como propósito permitir al estudiante recordar y utilizar la información, comprendida y aprendida, según sea la tarea criterio, como, por ejemplo, presentar una prueba, preparar una exposición oral o escrita, elaborar un resumen, etc. Los pasos a seguir en esta fase de recuperación son los siguientes:

***Mood* (*M*).** *Tener disposición* y sentirse con ánimo para realizar la tarea.

***Understand* (*U*).** *Comprender* cuáles son los requerimientos de la tarea a llevar a cabo.

***Recall* (*R*).** Tratar de *recordar* la información importante o relevante.

***Detail* (*D*).** *Detallar* la información contenida en el material de estudio.

***Expand* (*E*).** *Expandir* o extender las ideas importantes o relevantes.

***Review* (*R*).** *Revisar* el proceso y el producto del trabajo realizado.

Estrategias secundarias

Denominadas también *estrategias de apoyo y motivacionales*, son actividades que sirven para crear y mantener un ambiente adecuado para el estudio. Están dirigidas a que el estudiante desarrolle y mantenga un estado interno apropiado que le permita establecer metas, concentrarse y desarrollar estrategias de autocontrol y de evaluación de su trabajo.

Dansereau (1985), expresó que estas actividades son tanto o más importantes que las estrategias primarias, ya que son ellas las que ayudan al estudiante a desarrollar y mantener un estado anímico que le permita cumplir con éxito las metas establecidas. Las estrategias de concentración no sólo permiten la creación de un clima de estudio adecuado, sino que ayudan al estudiante a lograr y mantener un nivel de interés en la tarea. En este sentido, los estudiantes son entrenados para que tomen conciencia de sus distracciones o de sus interrupciones, del tipo de distracción (internas o externas) y de los mecanismos que puede desarrollar para superar estas interferencias. En lo concerniente a la fase de logro del control y de evaluación del estudio, los estudiantes son entrenados para que tomen conciencia de su nivel de aprendizaje y para que puedan modificar sus estrategias en caso de no obtener los resultados esperados. Hernández y García (1991), señalaron que este programa es bastante completo y que los resultados obtenidos de su aplicación indican que es efectivo.

Existen también otras metodologías menos conocidas como el DRTA de Stauffer (1975) y el REAP de Eanet y Manzo (1976).

El método D.R.T.A. (Stauffer, 1975)

El *Direct Reading Thinking Activity* de Stauffer (1975), tiene como base la lectura como un proceso de pensamiento y consta de tres pasos: 1) *elaborar una predicción*, por escrito, acerca de lo que el estudiante

considera va a ser el tema, a partir de la lectura del título y del primer párrafo del material, 2) *leer el texto* con el fin de verificar o rechazar las predicciones y 3) *revisar* el texto con el objeto de determinar qué información contradice o apoya cada una de las predicciones realizadas.

El método REAP (Eanet y Manzo, 1976)

Este método tiene como propósito que los estudiantes evidencien que han comprendido el material de estudio, traduciendo las ideas del o de los autores con sus propias palabras, siendo el procedimiento a seguir el que se especifica a continuación.

Read (R). *Leer e interpretar* el texto con el propósito de comprenderlo.

Encode (E). *Codificar* la información, utilizando para ello la estrategia del parafraseo.

Annotate (A). *Hacer anotaciones* resumiendo, en forma escrita, las ideas generadas de los pasos anteriores. Estas notas pueden incluir juicios críticos que se le hacen al material escrito o, también, describir la perspectiva que se tiene del tópico en particular.

Ponder (P). *Reflexionar* sobre las anotaciones escritas.

El método Request (Pearson y Jonson, 1978)

Otros métodos como el Request de Pearson y Johnson (1978), se basan nada más que en la elaboración de preguntas después de haber leído un texto en forma silenciosa. El texto se utiliza para generar preguntas pero no para responderlas, y las preguntas que se hacen deben estar referidas a diferentes aspectos, no solamente a su contenido, sino también a aspectos de carácter inferencial, de vocabulario, de relaciones, etc. A partir de esta metodología, Pearson y Johnson desarrollaron una taxonomía de preguntas que, según estos autores, influye de manera diferencial en la codificación de la información contenida en el material de estudio.

El método Pime-3 (Hernández y García, 1989)

El Pime-3 propuesto por Hernández y García (1989), consiste en una síntesis de diferentes metodologías y estrategias de estudio con un grupo de características que se especifican a continuación:

1. Contiene un instrumento diagnóstico sobre las habilidades de estudio de los estudiantes, tales como, capacidad para extraer ideas principales, para elaborar resúmenes, para jerarquizar ideas, para procesar la información y recordarla.
2. Consta de un material instruccional escrito altamente estructurado, dirigido a los estudiantes bajo la supervisión de un monitor.
3. Contiene nueve unidades instruccionales, que incluyen sesiones prácticas, para consolidar las estrategias aprendidas.
4. Tres de estas unidades están dedicadas a aspectos motivacionales, tales como, desarrollo y mantenimiento de un clima apropiado, fomento de expectativas positivas, estrategias de relajación y estrategias de estudio activo.
5. A los estudiantes se les entrena en estrategias de estudio: vistazo inicial, detección de ideas principales y secundarias, elaboración de resúmenes, almacenamiento y recuerdo.

En Venezuela, desde el año 1983, se ha venido desarrollando un programa de entrenamiento en estrategias de estudio en el Instituto Pedagógico de Caracas. Este programa, diseñado por Amat, Andrés, Donis, Morles y Urquhart, se denominó Auto-Desarrollo para el Aprendizaje (A-DA). Consistió en un curso de carácter obligatorio del Componente de Formación General para todos los estudiantes que ingresaban a la institución para seguir estudios de formación docente. Posteriormente, en 1989, con el plan de estudios de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, pasó a ser un curso de carácter electivo. Luego, en 1991, bajo la coordinación de la Profesora Manuela Amat de Betancourt, se convirtió en taller obligatorio para los estudiantes de nuevo ingreso dentro de la programación de los Talleres de Inducción. En la actualidad, después de haber pasado por varias revisiones, se continúa ofreciendo como un curso obligatorio del Componente de Formación General.

Los métodos antes descritos han sido sometidos a investigación con el propósito de determinar su efectividad. En líneas generales, se ha encontrado que los estudiantes que son sometidos a algún tipo de entrenamiento en estrategias de estudio activo, obtienen mejores puntajes en pruebas de rendimiento, de aprendizaje y de recuerdo, que aquellos estudiantes que utilizan sus propios métodos.

Con el fin de ilustrar la importancia que tiene el adecuado procesamiento de la información en los contextos académicos, a continuación se describen ciertas ayudas que puede utilizar el docente para promover el aprendizaje en sus estudiantes, simplemente anexándolas al material escrito cuyo contenido debe ser adquirido. Debido a que uno de los medios utilizado con mayor frecuencia en los ambientes académicos es el texto escrito, los estudiantes deben desarrollar habilidades y destrezas que les permitan procesar adecuadamente la información contenida en ellos, con el fin de lograr su comprensión y su aprendizaje.

El aprendizaje involucra procesos que promueven el almacenamiento en la memoria del material aprendido y la capacidad para recuperar estos contenidos con el fin de aplicarlos. En este sentido, se puede afirmar que para aprender de un texto el estudiante no puede ser un simple receptor de la información, sino que debe procesarla, reorganizarla y transformarla activamente, ya que el aprendizaje de nuevos conocimientos supone la activación de conceptos y procedimientos ya conocidos relacionados con esta nueva información, con la finalidad de construir significado.

En los últimos años, se le ha dado bastante importancia al análisis de los procesos cognoscitivos involucrados en la comprensión y el aprendizaje de textos. Diversos investigadores interesados en esta problemática, enfocaron la comprensión de lo que se lee como el resultado de un diálogo que se establece entre un lector y un escritor a través de un texto. Sin embargo, este diálogo no siempre ocurre de la manera más fluida y la comprensión se dificulta por la intervención de diversas variables que afectan el proceso. Bajo esta perspectiva, se generaron definiciones de este proceso como las que se enuncian a continuación: "la interacción entre un mensaje lingüístico y el mundo de conocimiento del individuo" (Royer y Cunningham, 1981); "procesos que ocurren cuando las ideas pasan de una página impresa a la mente de una persona" (Anderson, 1972); "una conversación entre el escritor y el lector" (Meyer, 1981); "un proceso interactivo que depende de diversos subprocesos cognoscitivos, lingüísticos y perceptivos" (Hall, 1989).

Con el desarrollo de innumerables trabajos de investigación en los cuales se ha examinado el papel de diferentes variables y sus efectos en la comprensión y el aprendizaje a partir de textos, la perspectiva sobre este proceso se ha modificado y, en consecuencia, otras definiciones han emergido. La lectura es "una actividad cognoscitiva, interactiva, constructiva y social, conformada por un conjunto de procesos complejos que van desde la codificación de sonidos hasta la codificación semántica con diversidad de propósitos: localizar información, seguir instrucciones, procedimientos, comprender y aprender" (Poggioli, 2003).

Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2000) señala que la lectura consiste en "la comprensión, el empleo de estrategias y la reflexión personal a partir de textos escritos, con el fin de alcanzar las metas propias, desarrollar el conocimiento y el potencial personal y de participar en la sociedad" (p. 38).

Es obvio que la percepción del proceso de leer ha ido evolucionando en el tiempo y en la medida en que diferentes estudios han generado diversidad de resultados, la lectura ha pasado de un diálogo entre un lector y un escritor mediante un texto, a ser un proceso complejo. Este proceso implica una diversidad de subprocesos cognoscitivos, lingüísticos, semánticos, el uso de estrategias y la reflexión personal, mediante los cuales los estudiantes adquieren herramientas para aprender a aprender, para el autodesarrollo y la participación en la sociedad.

Dentro del ámbito de la Psicología de la Instrucción como perspectiva que pretende buscar soluciones a los problemas de tipo instruccional, se han desarrollado algunos modelos que intentan representar el proceso de interacción que ocurre en la comprensión de textos, actividad inherente a la mayoría de las tareas académicas propias de los contextos educacionales.

Uno de los modelos propuestos es el de Bransford (1979), el cual fue replanteado por Brown, Campione y Day (1981) y que considera cuatro variables y sus interacciones: a) la naturaleza de los materiales, b) las características del aprendiz, c) sus estrategias de comprensión y de aprendizaje y d) el tipo de tarea que se requiere del estudiante, es decir, con qué objetivo estudia y para qué lo hace.

Otro de los modelos es el de Rothkopf (1982), quien afirmó que se pueden inducir diferentes tipos de operaciones de procesamiento mediante el uso de lo que ha denominado *ayudas anexas*, por ejemplo, las preguntas, los objetivos de instrucción, los encabezamientos, los organizadores previos, las ilustraciones y las instrucciones verbales.

Estas ayudas inducen en el estudiante un conjunto de operaciones de elaboración y de transformación de la información contenida en el texto. Es decir, un texto puede ser procesado de diferentes maneras según las operaciones de transformación que se induzcan, utilizando para ello las ayudas anexas. A estas actividades que debe realizar el estudiante frente al contenido de un material de aprendizaje, Rothkopf las denomina *demandas de la tarea* y constituyen las operaciones básicas de transformación de los *estímulos nominales*; es decir, la información tal y como aparece en el texto, en *estímulos efectivos*. En otras palabras, estímulos que afectan las estructuras de conocimiento del estudiante, mediante los procesos de acumulación, reestructuración o ajuste de tales esquemas.

En este contexto, las ayudas anexas constituyen un recurso valioso y de elevado potencial para ayudar al estudiante a procesar información. Son una de las herramientas básicas del docente para propiciar la interacción en el salón de clase y conforman un tipo de recurso que se puede incorporar a los textos, con el fin de ayudar al estudiante a focalizar lo importante en un contenido.

Actividad matemagénica

Uno de los conceptos relevantes al área de las ayudas anexas es el de *actividad matemagénica* (Rothkopf, 1982). La hipótesis matemagénica establece que los estudiantes que consiguen ayudas mientras leen un texto, comienzan a procesarlo de manera diferente y en forma más completa.

Matemagénica es un término acuñado por Rothkopf que se deriva de las raíces griegas *mathema*, que significa aprendizaje, aquello que se aprende y *gignesthai* que significa nacer. Por lo tanto, las actividades matemagénicas son todas aquellas operaciones que generan aprendizaje. Textualmente, Rothkopf (1970) señaló que:

Los comportamientos matemagénicos son comportamientos que inducen el aprendizaje. Más específicamente, el estudio de las actividades matemagénicas es el examen de las actividades o acciones desplegadas por los estudiantes que son importantes para el logro de los objetivos de instrucción previamente establecidos (p. 325).

De acuerdo con este planteamiento, los materiales instruccionales por sí solos no tienen mayor relevancia para el aprendizaje si no está presente la participación activa de los individuos frente a ellos. Para Rothkopf, el concepto de actividad matemagénica implica que las *acciones del aprendiz juegan un papel importante en la determinación de lo que se aprende* y estos actos, a los cuales ha denominado *disposición para el aprendizaje*, atención, procesadores de información, conocimiento, etc., caen dentro de los amplios límites del término actividad matemagénica.

¿Cómo difiere este enfoque de los denominados modelos cognoscitivos del proceso de lectura que han surgido durante los últimos años en los estudios sobre procesamiento de la información? Rothkopf (1982), señaló que ambos enfoques consideran al individuo como un ente transformador de la información. Sin embargo, los modelos cognoscitivos han enfatizado los componentes fijos de los procesos de lectura determinados por los aparatos básicos sensoriales, cognoscitivos y lingüísticos, mientras que la investigación sobre las actividades matemagénicas destaca los componentes variables de este proceso. La investigación de procesamiento de información supone que los procesos de lectura son iguales en todos los lectores o que pueden variar de acuerdo con la etapa de procesamiento, mientras que la investigación en actividades matemagénicas parte del supuesto de que los procesos son diferentes entre y dentro de los lectores, ya que se apoya en la noción de que cualquier actividad humana es flexible y adaptativa.

Las ayudas que inducen actividades matemagénicas son recursos manipulados por el ambiente instruccional y cumplen dos objetivos importantes: 1) funcionan como material complementario al ofrecer información adicional al texto y 2) modifican, desarrollan y mantienen procesos efectivos de lectura.

Las investigaciones en el área de las ayudas anexas se han realizado bajo el supuesto de que actúan como *directrices orientadoras*. Estas direc-

trices modifican la manera cómo el individuo procesa la información y facilitan su aprendizaje y su retención. Este supuesto está vinculado a otros dos conceptos relevantes al área, como son: por una parte, los conceptos de *aprendizaje intencional* y de *aprendizaje incidental* y, por la otra, el concepto de los *efectos directos o indirectos* del uso de las ayudas.

Se entiende por *aprendizaje intencional* la información aprendida de un texto acompañado por algún tipo de ayuda (pregunta anexa, objetivo instruccional, instrucciones verbales). Por otra parte, se entiende por *aprendizaje incidental* la información aprendida de un texto no focalizada por la ayuda.

En relación con los efectos de las ayudas anexas como generadoras de actividades matemagénicas, se ha encontrado que los estudiantes que reciben las ayudas antes del texto aprenden aproximadamente igual cantidad de información que los que las reciben después, y que ambos grupos aprenden mayor cantidad de material focalizado por las ayudas (*aprendizaje intencional*) que el grupo que sólo lee el texto. Este efecto se ha denominado *efecto directo*. De igual manera, los resultados de los estudios han evidenciado que los aprendices que reciben las ayudas después del texto, aprenden mayor cantidad de material sin ayuda (*aprendizaje incidental*) que los que las reciben antes del texto o que el grupo que sólo lee el texto. Este efecto ha sido denominado *efecto indirecto o efecto matemagénico.*

Las ayudas anexas generan dos tipos de procesamiento. Uno *hacia adelante para moldear o producir estrategias apropiadas de lectura* y uno *hacia atrás*, con el fin de *repasar mentalmente el material leído* y poder responder a los requerimientos o demandas de la tarea. Se ha encontrado que ambos tipos de procesamiento ocurren con las ayudas localizadas después del texto.

Las actividades de procesamiento involucradas en el aprendizaje de textos han sido explicadas por diferentes modelos de comprensión. Algunos de estos modelos plantean que la comprensión procede en dos etapas: una perceptual, mediante actividades como identificar letras, añadir sonidos a grafemas e identificar palabras y sus significados, y otra que consiste en la interacción entre el estímulo lingüístico y el conocimiento previo del lector. La primera fase sólo establece las bases para el acto de la comprensión; es decir, el hecho

de poder identificar letras o palabras en un texto no garantiza la comprensión. Como se sabe, es necesario un procesamiento más elaborado de la información para que ésta llegue a ser comprendida.

Otros modelos sostienen que la comprensión está relacionada con los diferentes niveles de codificación de un material. Así, una información puede codificarse a un nivel ortográfico, a un nivel fonológico y a un nivel semántico. Los dos primeros niveles corresponderían a la primera fase del modelo ya descrito y el último nivel -el semántico- correspondería a la segunda fase de ese mismo modelo: al proceso de la comprensión.

Estos niveles de codificación están, a su vez, estrechamente relacionados con la teoría de los niveles de procesamiento propuesta por Craik y Lockhart (1972). Como ya se señaló en el primer libro, la hipótesis de niveles de procesamiento establece que la información presentada puede procesarse, a menor o a mayor profundidad, a lo largo de un continuo que va desde el procesamiento superficial de la información hasta su procesamiento semántico. Según estos autores, los niveles de codificación ortográfica y/o fonológica se relacionan con tareas no semánticas que generan un nivel de procesamiento superficial y que involucran solamente un análisis perceptual del texto. Por ejemplo, subrayar con una línea todos los verbos que hay en un texto, subrayar con color azul todos los adjetivos, etc. Este tipo de tarea focaliza la atención del lector ya sea en los verbos o en los adjetivos que puede haber en un texto, pero no lo ayuda a procesar la información desde una perspectiva significativa.

Por otra parte, el nivel de codificación semántica se relaciona con tareas orientadoras semánticas que originan un nivel de procesamiento más profundo e implican un análisis semántico, dándose, en consecuencia, la comprensión. Por ejemplo, establecer objetivos antes de leer, seguir instrucciones, analizar una ilustración, leer un organizador previo. En este sentido, las ayudas anexas funcionan como ayudas semánticas que facilitan la comprensión, el aprendizaje y la retención de información. Así mismo, el nivel de procesamiento está asociado con la retención, ya que mientras mayor sea la profundidad de procesamiento, más alta será la probabilidad de retener el material.

A continuación se hace referencia a algunas ayudas anexas y sus efectos en la comprensión y el aprendizaje.

Los estudios sobre los efectos de las preguntas anexas comenzaron en la década de los sesenta y setenta, siendo Andre, Frase y Rothkopf los investigadores pioneros en esta área. Los resultados iniciales obtenidos por estos autores se han ido comprobando, por lo que no es de extrañar que los trabajos citados daten de esos años.

En numerosos estudios realizados en el área de las preguntas anexas, se ha encontrado que los estudiantes logran mayor rendimiento en el aprendizaje de un texto cuando se les pide que respondan preguntas relacionadas con su contenido (Poggioli, 1985; Rothkopf, 1982).

Una *pregunta anexa* es una *"directriz que se le da al estudiante para que examine el material instruccional o la evocación de su contenido y produzca algún tipo de respuesta"* (Andre, 1979, p. 281). En este sentido, tanto los enunciados de tipo directivo (instrucciones verbales) como las oraciones interrogativas (preguntas) se incluyen en esta concepción, porque ambas pueden referirse a actividades cognoscitivas y conductuales equivalentes.

El modelo de las preguntas anexas consiste en acompañar un texto con preguntas relacionadas con su contenido y en pedir a los estudiantes que respondan tales preguntas mientras leen. Las preguntas se colocan de manera intercalada en el texto, antes o después de segmentos de texto o del texto completo, el cual puede tener una longitud entre las mil y las cinco mil palabras. Tanto las preguntas como los segmentos del texto se presentan en hojas separadas y no se le permite al lector releer el material ni tomar notas mientras lee. Posteriormente a la lectura del texto, se administra a los estudiantes una prueba de conocimiento sobre el material leído. Esta prueba puede estar conformada por dos tipos de preguntas: 1) las preguntas anexas que se repiten en la prueba (preguntas intencionales o relevantes) y 2) preguntas que están relacionadas con información del texto, pero que no fue focalizada con las preguntas anexas -preguntas incidentales o nuevas (Poggioli, 1991).

La efectividad de las preguntas anexas está condicionada por el papel de diferentes variables moderadoras. Entre las que se han examinado se encuentran las siguientes:

Posición de las preguntas anexas

Se ha encontrado que, aunque el anexar preguntas a un texto facilita su aprendizaje, la posición de la pregunta es un factor a tomar en consideración. La posición se refiere a la ubicación de la pregunta con respecto a la información con la cual se relaciona. En tal sentido, la posición de la pregunta puede asumir dos valores: antes o después del texto. Por ejemplo:

LAS ROCAS

¿Qué son las Rocas?

Las rocas son formaciones sólidas que no tienen una forma geométrica determinada, están constituidas por uno o varios materiales y de acuerdo al proceso geológico que les dio origen se pueden clasificar en tres grupos: ígneas, sedimentarias y metamórficas (Tomado de la Enciclopedia Básica, 6º grado, Caracas: Editorial Monte Alto).

¿Cuántos tipos de rocas hay?

La pregunta colocada antes del texto interactúa con éste, permitiendo que el estudiante seleccione la información relevante y rechace la que no lo es. Este efecto selectivo es característico de las preguntas anteriores al texto. Se ha encontrado que los sujetos que reciben preguntas en esta posición, disminuyen su aprendizaje incidental muy por debajo del grupo control que lee sin preguntas. Por otra parte, también se ha encontrado que es más efectivo presentar las preguntas inmediatamente después de un segmento del texto que presentarlas todas al final, ya que en esta posición su efecto se debilita.

La conclusión en relación con la posición de las preguntas anexas es, que después del texto (preguntas anexas posteriores) son más efectivas que antes (preguntas anexas anteriores) y que tienden a facilitar el aprendizaje tanto del material relacionado con ellas como del no relacionado (Benítez, Monascal, Páez y Poggioli, 1985).

Frecuencia de las preguntas anexas

La frecuencia de la pregunta anexa tiene que ver con la cantidad de veces que aparecen preguntas relacionadas con la información del

texto. Por ejemplo, si se utiliza el texto de Las Rocas, la frecuencia sería:

LAS ROCAS

Las rocas son formaciones sólidas que no tienen una forma geométrica determinada, están constituidas por uno o varios materiales y de acuerdo al proceso geológico que les dio origen se pueden clasificar en tres grupos: ígneas, sedimentarias y metamórficas (Tomado de la Enciclopedia Básica, 6° grado, Caracas: Editorial Monte Alto).

¿Qué es una roca? ¿Qué forma tienen? ¿Cómo están conformadas? ¿Cómo podemos clasificarlas?

En el ejemplo anterior, se podría decir que la frecuencia de la pregunta anexa es de cuatro preguntas por párrafo.

Varios estudios han examinado los efectos de la frecuencia de las preguntas anexas en el aprendizaje intencional e incidental. Frase (1967), varió la longitud de los textos entre las preguntas y encontró que, aunque el número total de preguntas era igual, el efecto de la pregunta tendía a ser diferente para la retención de material intencional e incidental. Esto le permitió pensar que el introducir preguntas en el material, en forma frecuente, incrementaría el aprendizaje intencional. En efecto, manipuló la frecuencia de dos preguntas anexas cada diez, veinte, cuarenta y cincuenta oraciones, y encontró que las preguntas anexas posteriores propiciaban más el aprendizaje cuando ambas tenían la misma frecuencia. Aparentemente, cuando las preguntas se colocan antes del texto y son frecuentes, no solamente pierden capacidad para propiciar el aprendizaje intencional, sino que incluso interfieren en el aprendizaje incidental.

Tipo de preguntas anexas

El tipo de pregunta anexa utilizada es un factor determinante de las conductas que el lector exhibe frente a un material. El *tipo* de pregunta anexa se refiere a la naturaleza de la pregunta. Existen diferentes tipos de preguntas: textuales o literales, parafraseadas, de comprensión, de aplicación, de inferencia, entre otros. Son muchos los estudios en los que se ha examinado el tipo de pregunta anexa, encontrándose que las denominadas de alto nivel -que demandan del lector un

procesamiento más elaborado- han demostrado ser más efectivas que las denominadas de bajo nivel, que demandan del lector un procesamiento superficial de la información. Por ejemplo:

LAS ROCAS

Las rocas son formaciones sólidas que no tienen una forma geométrica determinada, están constituidas por uno o varios materiales y de acuerdo al proceso geológico que les dio origen se pueden clasificar en tres grupos: ígneas, sedimentarias y metamórficas (Tomado de la Enciclopedia Básica, 6º grado, Caracas: Editorial Monte Alto).

Preguntas: ¿Qué es una roca? ¿Qué forma tienen? ¿Cómo están compuestas? ¿Cómo se clasifican?

Como se puede observar, estas preguntas son textuales o literales, ya que las respuestas pueden ser tomadas textualmente del párrafo. Con este tipo de pregunta el estudiante no tiene que elaborar sobre la información, ya que para responderlas sólo tiene que localizar en el texto la información requerida por la pregunta.

Preguntas: ¿Por qué las rocas tienen diferente composición? ¿Por qué hay diferentes tipos de rocas?

Las respuestas a estas preguntas no se encuentran en el texto y, como se puede observar, para responderlas es necesario que el estudiante transforme la información del párrafo y elabore su respuesta. Estas preguntas podrían definirse como preguntas de alto nivel.

En la literatura referida al área de las preguntas anexas, se ha encontrado que se ha utilizado indistintamente el término *tipo* o *nivel* de la pregunta para referirse a las actividades cognoscitivas que su uso generan. Esto ha traído como consecuencia, que se hayan realizado estudios en los que se han utilizado diferentes tipos de preguntas anexas, pero en los que no se ha variado el nivel de procesamiento requerido para responderlas. Es decir, se han utilizado diferentes tipos de preguntas que en realidad generan un nivel de procesamiento igual.

Nivel de las preguntas anexas

El nivel de la pregunta anexa se refiere a la naturaleza del procesamiento cognoscitivo requerido para responderla. Los resultados de los estudios con preguntas anexas como ayudas instruccionales,

sugieren que el efecto de la pregunta es conducir o guiar a los sujetos a construir diferentes tipos de codificación de la información. Algunos de estos estudios, realizados sobre la base de la hipótesis de profundidad de procesamiento, han encontrado que, dentro de los niveles que se han variado, un nivel de procesamiento más profundo, genera mayor retención. Específicamente, se han examinado dos niveles: un nivel alto, que utiliza preguntas que generan un procesamiento profundo de la información y un nivel bajo, que propicia un procesamiento superficial del texto.

Véase el siguiente ejemplo:

ROCAS SEDIMENTARIAS

La meteorización de las rocas provoca su fragmentación, luego los agentes erosivos como el viento y el agua transportan los fragmentos y los depositan en ambientes marinos o continentales donde van formando sedimentos. Con el tiempo, estos sedimentos se alteran, se compactan y se solidifican por causa de la presión ejercida por nuevos sedimentos que se superponen al primero, lo cual unido a cambios químicos termina por producir una roca nueva llamada sedimentaria (Tomado de la Enciclopedia Básica, 6° grado. Caracas: Editorial Monte Alto).

Preguntas de alto nivel: ¿Cómo se forma una roca sedimentaria? ¿Crees que en sitios donde hay poco viento y bajos niveles de agua es posible que se trasladen los fragmentos provenientes de la meteorización? ¿Por qué se alteran los sedimentos? ¿Cuáles son las causas por las que se compactan y se solidifican los sedimentos?

Como se puede observar en el ejemplo anterior, existen diferencias en el nivel de procesamiento generado por los diferentes tipos de preguntas. En este sentido, sería conveniente que los estudiantes se entrenaran en la elaboración de diversos tipos de preguntas, comenzando por las que generan un nivel superficial de procesamiento de la información, hasta llegar a preguntas de alto nivel que propicien un procesamiento más profundo del material.

Formato de las preguntas anexas

Existen diferentes tipos de formatos para presentar las preguntas anexas examinadas en los diferentes estudios realizados: preguntas de respuesta breve, de completación y de escogencia múltiple.

No existen muchos estudios en los que se haya examinado el formato de la pregunta anexa. Sin embargo, se han comparado los efectos de las preguntas de respuesta breve con los de selección múltiple, encontrándose que las primeras son más efectivas que las segundas. Por ejemplo, Frase (1968) encontró que aunque las preguntas de selección múltiple facilitan la ejecución de los individuos en la prueba de conocimiento, este efecto es mucho más poderoso cuando se utilizan preguntas de respuesta breve, ya que éstas tienden a facilitar no sólo el aprendizaje intencional, sino también el incidental.

Modalidad de presentación

El *modo de presentación* de las preguntas anexas puede ser *oral o escrito*. Se han realizado estudios con el propósito de examinar el efecto de esta variable y determinar si los hallazgos encontrados con las preguntas anexas escritas pueden generalizarse a situaciones en las cuales las preguntas se presentan en forma oral. Los resultados obtenidos indican, que la ejecución en la prueba posterior a la lectura de los sujetos que recibieron preguntas anexas orales fue igual a la de los que recibieron preguntas anexas escritas (Poggioli, 1985; Rísquez, Toro, Viso y Poggioli, 1984).

Las variables descritas anteriormente han tenido un interés principal en el ámbito de la investigación en el área de las preguntas anexas. Los resultados han evidenciado que este tipo de ayuda facilita el aprendizaje, independientemente de su ubicación en el texto. Sin embargo, hay evidencia que señala que las preguntas anexas posteriores al texto son más efectivas que las previas, como ya se ha señalado.

Una variable que no ha sido investigada de manera extensiva es la referida a las restricciones de tiempo. Hamaker (1986), hipotetizó que si se imponen límites de tiempo, los estudiantes se ven obligados a focalizar su atención sólo en la información relevante a la pregunta.

Sin límites de tiempo, los estudiantes pueden atender tanto a la información relevante como a la que no lo es, particularmente cuando las preguntas son de alto nivel.

Peverly y Wood (2001), indicaron que a pesar de la voluminosa investigación realizada en el ámbito de las preguntas anexas, existen vacíos que inducen a seguir investigando en esta área. Una variable está referida a la población de estudiantes, en la cual las preguntas anexas tienen efectos. La investigación se ha centrado en los estudiantes que menos las utilizan, como son los de nivel universitario, ya que las preguntas anexas, en general, no se encuentran en los libros de texto en este nivel. Pocos estudios han examinado los efectos de esta ayuda en estudiantes que sí la utilizan con frecuencia, como son los estudiantes de Educación Básica y de Educación Media.

Ha sido poco examinado el efecto de las preguntas anexas en la comprensión de lectura en estudiantes con bajo nivel de comprensión. Así mismo, los estudios realizados se llevan a cabo en sesiones experimentales únicas, en las cuales se da a los sujetos los textos a leer con las preguntas intercaladas, antes o después de ellos.

Bolívar y Poggioli (2000) y Zambrano y Poggioli (2003), encontraron que el uso de preguntas de tres tipos: exploración, conclusión, vinculación, propuestas por Capdevielle (1996), favorecen la comprensión de la lectura en estudiantes que tienen un nivel de comprensión un año por debajo del grado de escolaridad que cursan y, para ello, entrenaron a los estudiantes a utilizarlas. En ambos estudios se encontró que los efectos del tratamiento se incrementaron a medida que el entrenamiento tenía lugar.

Las preguntas de *exploración* son aquéllas que permiten conocer más acerca del tema y expandir el pensamiento: ¿Qué es? ¿Cómo es? ¿A qué o a quién se parece? Las respuestas son descriptivas y verificables.

Las preguntas de *conclusión* permiten determinar lo más importante del tema y contraer el pensamiento: ¿Cuál es la idea principal? ¿Quiénes son los personajes? ¿Cuáles son los aspectos más importantes? Las respuestas pueden ser subjetivas y demostrativas de la internalización del conocimiento.

Las preguntas de *vinculación* permiten transferir o relacionar lo aprendido con otras áreas del conocimiento o de la vida diaria: ¿Qué relación tiene esto con aquéllo? ¿Dónde observo lo mismo? ¿En qué situaciones puedo utilizar lo aprendido? Las respuestas, generalmente, indican de qué manera puede aplicarse lo aprendido.

En el estudio realizado por Bolívar y Poggioli (2000), se entrenaron estudiantes de cuarto grado de Educación Básica a generar preguntas de estos tres tipos. Los resultados evidenciaron que el entrenamiento en el uso de preguntas, como estrategia de elaboración verbal, resultó efectivo para incrementar la comprensión de la lectura en los sujetos sometidos a entrenamiento.

En el estudio realizado por Zambrano y Poggioli (2003), se entrenó a los sujetos participantes, de quinto grado de Educación Básica, en el uso de las preguntas propuestas por Capdevielle, en comparación con el empleo de otras estrategias de elaboración como parafrasear y resumir. Los resultados obtenidos evidenciaron que las preguntas de exploración, conclusión y vinculación fueron más efectivas para la comprensión de los textos leídos que las estrategias de parafrasear y resumir.

Otro de los vacíos encontrados por Peverly y Wood (2001), está referido a los efectos de la retroalimentación en el uso de preguntas anexas. Este aspecto es importante, ya que existe evidencia que señala que el recuerdo de la información contenida en textos se incrementa cuando se da retroalimentación para confirmar las respuestas correctas y para identificar los errores.

Los objetivos instruccionales son enunciados acerca de la naturaleza de la tarea de aprendizaje y de la cobertura del contenido que debe ser aprendido mientras se estudia un texto. Desde una perspectiva teórica, los objetivos proveen estándares que los estudiantes pueden utilizar para buscar información, supervisar los cambios en su conocimiento y seleccionar estrategias de estudio. Su función principal es indicar al estudiante la información del texto que será evaluada en la prueba de aprendizaje o de rendimiento y, en este sentido, ayudan a identificar las partes del texto que son importantes, guiando de esta manera sus procesos selectivos. Por ello podría decirse, que los objetivos constituyen una ayuda que "explícitamente describen lo que los aprendices deben saber o ser capaces de hacer al finalizar la instrucción" (Smith y Ragan, 1999, p. 65).

El esquema general de los estudios sobre los efectos de los objetivos instruccionales en el aprendizaje, consiste en dar a los estudiantes una lista de objetivos que deben tener presente antes de estudiar el texto o tenerlos a la vista mientras estudian su contenido. Después del estudio del texto, el cual es realizado por los estudiantes a su propio ritmo, se mide el aprendizaje mediante una prueba y se analiza en función de sus ítemes: los basados en la información contenida en los objetivos instruccionales (aprendizaje intencional) y otros no basados directamente en la información contenida en los objetivos (aprendizaje incidental).

En líneas generales, los resultados de los estudios que han examinado el efecto de los objetivos como una estrategia previa al estudio han apoyado su uso. En una revisión realizada por Hamilton (1985), sobre el papel de los objetivos en el aprendizaje, se indicó que éstos tienen efectos sobre la retención de información textual, de información semántica, así como también en la retención y transferencia de conceptos y principios.

Durante los años sesenta, Ausubel y sus colaboradores publicaron una serie de informes que ofrecían una base teórica y empírica para explicar los efectos de los organizadores previos en el aprendizaje de textos. En un resumen de su trabajo, Ausubel (1968) definió *los organizadores previos* como: materiales introductorios, apropiados, relevantes e inclusivos... que se presentan antes del aprendizaje... a un nivel alto de abstracción, generalidad e inclusividad. El organizador sirve para construir un andamiaje al cual se incorpora y retiene el material de manera más detallada y diferenciada. Los organizadores previos no son resúmenes ni repasos que sintetizan el texto en el mismo nivel de abstracción del material a aprenderse, más bien, se diseñan para establecer un puente entre lo que el aprendiz ya sabe y lo que necesita saber antes de abordar la tarea de aprendizaje (p. 148).

Esta definición de los organizadores, se refiere a enunciados preliminares relativos a los conceptos de alto nivel que son lo suficientemente generales y amplios como para abarcar la información que se debe aprender después de la presentación del organizador.

Los organizadores previos son materiales en prosa o representaciones gráficas que se presentan antes de la lección, clase, unidad, curso o material de lectura, *con el propósito de crear en los estudiantes una estructura de conocimiento que permita la asimilación de información nueva*. Es una ayuda para que el estudiante cree un vínculo entre su conocimiento previo y la información que recibe. Beltrán (1993), señala que el organizador previo se caracteriza por:

1. Ser un material en prosa, breve y abstracto.
2. Ser un puente, un vínculo entre la nueva información con la que ya se conoce o se sabe.
3. Ser un material introductorio de una nueva lección, unidad o curso.
4. Ofrecer a los estudiantes una estructura de la nueva información.
5. Estimular a los estudiantes a transferir y a aplicar lo que ya conocen.
6. Organizar la información que se va a presentar posteriormente, resumiendo, organizando y secuenciando los puntos, ideas o aspectos principales, de una manera lógica (p. 235).

Cuando un aprendiz no posee la estructura que le permita la asimilación de la información, se puede utilizar un *organizador expositivo* para proveer a ese estudiante con la estructura que no posee. Los organizadores expositivos describen el nuevo contenido al cual se enfrentarán los estudiantes. Los *organizadores narrativos* presentan la información a los estudiantes en el formato de un cuento o historia. Marzano, Pickering y Pollock (2001), señalaron que las representaciones gráficas también cumplen la función de un organizador previo.

Los organizadores previos proveen conocimiento que los estudiantes no poseen y así, les facilita la comprensión de la información que van a recibir. Cuando el aprendiz ya tiene la estructura relevante en la memoria, se puede utilizar un *organizador comparativo* para resaltar la relación entre la información que se tiene con la que se va a adquirir.

En sus estudios sobre los efectos de los organizadores previos en el aprendizaje, Mayer (1979) estableció tres marcos conceptuales para interpretar los resultados obtenidos de su aplicación: 1) la hipótesis de la recepción, 2) la hipótesis de la adición y 3) la hipótesis de la asimilación.

Hipótesis de la recepción

Esta hipótesis señala que la ejecución del aprendiz está en función de la cantidad de información que recibe. La información almacenada en la memoria a largo plazo depende de la cantidad de información que se transfiere del mundo exterior a la memoria de trabajo. La información recibida depende de factores como la cantidad y la velocidad de la presentación y de factores propios del aprendiz, como su motivación. Este modelo posee una sola etapa y se relaciona con uno de los procesos internos: *¿recibe el aprendiz la información?*

Hipótesis de la adición

Esta hipótesis posee dos etapas y señala que se aprende más si el estudiante posee los conceptos previos requeridos. En la primera etapa, la información pasa del mundo exterior a la memoria de trabajo, mientras que en la segunda etapa, el conocimiento existente en la MLP del estudiante puede influir sobre cuánto se transfiere desde la

memoria de trabajo a la MLP y se aprende más en la medida que el estudiante posea más información disponible. Esta hipótesis supone que el conocimiento recién adquirido permanece diferenciado del que ya se tiene almacenado en la MLP. En este caso, la cantidad de información almacenada en ella está en función de la recepción y de la codificación de la información, más la disponibilidad del conocimiento previo.

Esta hipótesis, además de preguntar si el aprendiz recibe la información, requiere saber: *¿posee el estudiante el conocimiento previo necesario?* y supone que la presentación de un organizador antes del aprendizaje debe generar una mejor ejecución.

Hipótesis de la asimilación

Esta hipótesis posee tres etapas que involucran un proceso de codificación diferente –integrar activamente nueva información con el conocimiento previo– y un tipo de resultado de aprendizaje también diferente. Según esta hipótesis, la información pasa del mundo exterior a la memoria de trabajo, la información relevante se encuentra almacenada en la MLP, y se integra activamente ese conocimiento con la información recibida durante el aprendizaje. Esta hipótesis pregunta si el aprendiz recibe la información, si posee los conocimientos previos necesarios y si ¿el estudiante integra la información nueva con esos conocimientos? Esta hipótesis supone que presentar un organizador antes del aprendizaje resultará no sólo en la facilitación de la disponibilidad y activación de la información, sino en un aprendizaje más amplio y general.

Existen varios factores que influyen en el éxito o el fracaso del uso de los organizadores previos, tales como el material de estudio, el organizador previo en sí y las características del aprendiz. En relación con los materiales, se ha señalado que: 1) si el contenido y el procedimiento instruccional contienen los conceptos pre-requisitos necesarios o tienden a activar estos conceptos en el estudiante, entonces los organizadores no serán efectivos, 2) si el organizador no ofrece un contexto para la asimilación, tampoco tendrá efectos y 3) si el estudiante ya posee un conjunto de experiencias y ha desarrollado una estrategia

en la cual utiliza tales conocimientos durante el aprendizaje, tampoco influirá en su aprendizaje.

¿Cuáles son los efectos de los organizadores? Diversas revisiones sobre los efectos de los organizadores han concluido que:

1. Los organizadores previos facilitan tanto el aprendizaje de información como su retención.
2. Los efectos de los organizadores parecen ser más específicos que generales.
3. Los organizadores parecen beneficiar más a estudiantes de nivel universitario que a niños y niñas en edad escolar.
4. Los organizadores de tipo expositivo parecen ser más beneficiosos para los estudiantes que tienen baja habilidad verbal.
5. El formato del organizador es muy importante. Algunos estudios han utilizado juegos, modelos, gráficos o mapas en vez del organizador en forma de prosa y han encontrado que los primeros son más efectivos.
6. Los organizadores presentados después de la instrucción –postorganizadores– pueden generar un efecto facilitador mayor que los organizadores previos.
7. Los organizadores que contienen ejemplos concretos relacionados con lo que los estudiantes estudiarán posteriormente, son más efectivos que los organizadores abstractos.
8. Los organizadores son más útiles cuando el texto que se va a aprender no está bien estructurado.

Luiten, Ames y Ackerson (1980), revisaron las tendencias de los efectos de los organizadores previos en ciento treinta y cinco estudios y sus conclusiones fueron las siguientes:

1. Los grupos que reciben organizadores rinden mejor en la prueba criterio (prueba de conocimiento, de recuerdo libre, entre otras) que los que no lo reciben.
2. El uso de los organizadores ha tenido efectos en el aprendizaje de estudiantes de los niveles de educación básica, secundaria y universitaria y en estudiantes con necesidades especiales.
3. El efecto de los organizadores verbales y visuales varió con la edad de los estudiantes.

4. El efecto de este tipo de ayuda tiende a incrementar con el tiempo.

Sin embargo, a pesar de que hay numerosos estudios y varias revisiones que han explorado el efecto diferencial de los organizadores en el aprendizaje, se puede señalar que los resultados no son concluyentes en relación con su valor instruccional.

Se sugiere que los docentes utilicen organizadores previos que focalicen la atención de los estudiantes en lo que es importante (de alto nivel) para generar un aprendizaje más profundo, cuando la información a aprenderse no está bien organizada y es de diferentes tipos.

Las ilustraciones consisten en dibujos, pinturas o fotografías que se insertan en un texto con algún propósito en particular. Varios estudios han encontrado que las ilustraciones facilitan la comprensión y el aprendizaje de información contenida en textos; sin embargo, los hallazgos no son concluyentes, ya que ciertos resultados a veces apuntan hacia el efecto facilitador de las ilustraciones, mientras que otros no.

Las ilustraciones son ayudas anexas a los textos que sirven para ampliar o clarificar, de alguna manera, la información contenida en ellos. Las ilustraciones tienen efectos mínimos cuando los estudiantes pueden reconocer y entender la estructura del texto o cuando el nivel del texto es superior al nivel de habilidad en lectura del estudiante; sin embargo, las ilustraciones probablemente tienen un efecto facilitador para aquellos estudiantes que poseen habilidades para decodificar la información de un texto, pero que necesitan una ayuda adicional que les permita determinar su macroestructura y la importancia relativa de las ideas contenidas en él.

Las ilustraciones pueden ayudar a focalizar la atención del estudiante en las ideas más importantes del texto que deben ser aprendidas. Una ilustración muy detallada puede ser confusa para el estudiante que carezca de conocimiento previo sobre el tópico en particular; sin embargo, una ilustración de este tipo puede ayudar al estudiante a diferenciar entre la información que es importante y la que no lo es y, a la vez, puede ser muy útil para hacer comprensible un texto mal organizado.

Algunos estudios realizados en la década de los ochenta para examinar los efectos de las ilustraciones en el procesamiento de los textos por parte de los estudiantes, encontraron ventajas de las ilustraciones como ayudas anexas.

De acuerdo con Carney y Levin (2002), las ilustraciones ejercen varias funciones en el procesamiento de textos: *decorativa, representativa, organizativa, interpretativa y transformacional.*

Las ilustraciones *decorativas* simplemente adornan la página, pueden tener poca o ninguna relación con el contenido del texto. Las ilustraciones *representativas* reflejan parte o todo el contenido del texto y son el

tipo de ilustración más utilizada. Las ilustraciones *organizativas* proveen un marco estructural útil para el contenido del texto. Las ilustraciones *interpretativas* contribuyen a clarificar los textos difíciles. Finalmente, las ilustraciones *transformacionales* incluyen componentes mnemotécnicos diseñados para incrementar el recuerdo del contenido del texto.

En una revisión sobre los efectos de las ilustraciones en la comprensión y el aprendizaje de textos, Carney y Levin (2002) establecieron algunos lineamientos que deben ser considerados por los docentes cuando utilizan ilustraciones como ayudas anexas a textos. Estos lineamientos se enuncian a continuación.

1. Seleccione ilustraciones que solapen el contenido del texto. El beneficio para el aprendizaje ocurre cuando las ilustraciones y el texto proveen información congruente y de apoyo. Las ilustraciones decorativas pueden ayudar a que el texto sea más atractivo, pero es muy probable que no promuevan los resultados esperados referidos a la comprensión, el recuerdo o a la aplicación de su contenido.
2. No incluya ilustraciones cuando los textos sean fáciles, concretos y motivadores, ya que estas características, por sí solas, promueven la formación de imágenes visuales en los estudiantes y, por lo tanto, no es conveniente incluirlas.
3. Determine las destrezas básicas de lectura de sus estudiantes, ya que para que las ilustraciones ejerzan un efecto positivo en la comprensión y el aprendizaje, es necesario que los estudiantes posean ciertos prerrequisitos.
4. Seleccione ilustraciones que cumplan la función deseada, por ejemplo, representativa para que el texto sea más concreto, organizacional para que sea más coherente, interpretativa para que sea más comprensible, o transformacional para que el texto sea más codificable y más fácil de recordar.
5. Mientras más complejo sea el texto las ilustraciones serán más útiles.
6. Maximice los beneficios del uso de las ilustraciones como ayudas anexas a textos orientando a sus estudiantes a hacer algo con la ilustración, de manera que se genere un producto o se estructure un

proceso que les permita construir una representación ilustrada del texto que sea verdadera.

7. Considere los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Por ejemplo, Riding y Douglas (1993) encontraron que los estudiantes que tienen un estilo cognoscitivo imaginario se beneficiaron más de las ilustraciones que los estudiantes que tienen un estilo verbal.

8. Tome en consideración que incluso las ilustraciones profesionales no son necesariamente perfectas ni son fáciles de comprender o recordar. En tal sentido, a pesar de que una ilustración específica puede haber sido diseñada para ser cognoscitivamente útil, puede resultar que se convierta en una ilustración inútil desde el punto de vista funcional.

9. Considere el uso de ilustraciones transformacionales como ayudas anexas a los textos que sus estudiantes deben leer. En tal sentido, es conveniente que los docentes aprendan a desarrollar ilustraciones creativas y potentes.

Goldsmith (1987), por su parte, señaló que los efectos de las ilustraciones dependen de algunas variables moderadoras, tales como el color, la posición, el tamaño, la complejidad, el contraste, el movimiento implícito y el hecho de que se presenten aisladamente o en un contexto. Tales factores deben tomarse en cuenta si se desea que las ilustraciones tengan efectos positivos en el aprendizaje de información contenida en textos.

La información contenida en los textos expositivos está organizada jerárquicamente alrededor de un conjunto de tópicos y subtópicos que pueden estar relacionados de diversas formas (Meyer, 1984). Los lectores eficientes saben esto y evidencian su conocimiento de la estructura del texto de diferentes maneras. Durante la lectura, las personas leen las oraciones que introducen el tópico más lentamente que aquéllas que no lo hacen. Igualmente, las oraciones principales que son difíciles de relacionar con el tópico precedente en el texto, se leen más lentamente que aquéllas que son fáciles de relacionar (Polley, Lorch y Lorch, 2001).

La comprensión de la estructura del texto es un componente esencial del procesamiento del texto por parte del lector. Los autores, con frecuencia, utilizan ayudas, como los encabezamientos, para resaltar la estructura del texto. Varios estudios han encontrado que los encabezamientos influyen en el procesamiento de los textos de tipo expositivo. Si se compara con un texto sin encabezamientos, resaltar la organización de un texto resulta en un mayor número de tópicos que se representan y se evocan con mayor facilidad. La presencia de ayudas como los encabezamientos favorece el procesamiento del contenido de los textos, ya que contribuye a que los lectores identifiquen su estructura.

¿Cuál es el mecanismo por el cual las ayudas de este tipo facilitan el procesamiento? Polley, Lorch y Lorch (2001), señalaron que hay dos perspectivas que permiten explicar cómo las ayudas organizacionales afectan la comprensión y el recuerdo de los textos. La primera es que las ayudas, como los encabezamientos, influyen en la selección que los estudiantes hacen de la estrategia para el procesamiento del texto. Cuando un texto no tiene ayudas, encabezamientos, títulos o subtítulos, los estudiantes utilizan una *estrategia lineal*. Codifican el texto como una lista organizada de ideas. Cuando deben recordar esa información, lo hacen de manera serial, y el recuerdo de una idea específica ayuda a evocar la idea siguiente en la lista. Por el contrario, cuando las ayudas están presentes en el texto, los lectores utilizan lo que Meyer (1984) definió como la *estrategia de la estructura*. Se supone que los lectores codifican el texto como una jerarquía organizada de ideas alrededor de un conjunto de subtópicos relacionados de manera significativa. Cuando deben recordar la información, los estudiantes utilizan esa

representación jerárquica para tener acceso a ella. En este sentido, las ayudas como los encabezamientos generan un mejor recuerdo de los tópicos del texto y su organización, porque promueven una estrategia de codificación y de evocación que se focaliza en la estructura de la información.

La segunda hipótesis es la *estrategia de implementación*. Según esta hipótesis, los lectores utilizan esta estrategia independientemente de si el texto tiene ayudas o no. Es decir, los lectores eficientes están conscientes de la importancia de la estructura de la información, así que sistemáticamente atienden a esta información cuando leen o evocan el texto. Las ayudas facilitan la aplicación de la estrategia porque hacen que la información sea más evidente para el lector.

En un estudio llevado a cabo por estos autores se examinó la influencia de los encabezamientos en el recuerdo del contenido de un texto. Los sujetos fueron entrenados para construir un esquema mental de la estructura del texto leído y luego utilizar este esquema para guiar su recuerdo. Un grupo de participantes leyó un texto que contenía encabezamientos antes de ciertos segmentos del texto. Otro grupo leyó el mismo texto sin encabezamientos. Los resultados evidenciaron que el grupo que recibió entrenamiento y leyó el texto con los encabezamientos, recordó los tópicos del texto y su organización mejor que el grupo que no fue entrenado y que leyó el texto sin los encabezamientos. Los resultados apoyan la hipótesis que señala que las ayudas como los encabezamientos favorecen en los estudiantes el uso de estrategias para codificar y recordar el texto.

En años recientes ha habido un cambio en el énfasis de la investigación en estrategias de estudio. Éste ha pasado de la identificación y enseñanza de estrategias de estudio en particular, al desarrollo y evaluación de modelos de enseñanza que enfatizan el uso flexible de estas estrategias. Entre estos enfoques para la enseñanza de tales estrategias se encuentran: el *Modelo de Intervención en Estrategias (MIE)* desarrollado en el Instituto de Investigación de Dificultades de Aprendizaje en Kansas por Deshler y sus colaboradores (1996) y el *Enfoque de Procesamiento de Información Eficiente* desarrollado por Pressley desde 1994.

A partir de estos y otros enfoques, se ha desarrollado un modelo de enseñanza en estrategias de estudio que incorpora una secuencia de fases instruccionales que se inicia con el modelaje social, hasta que se alcanzan niveles gradualmente crecientes de funcionamiento autodirigido (Pressley, 1994). Este modelo es consistente con la perspectiva cognoscitiva-social de autorregulación y competencia académica propuesta por Schunk y Zimmerman (1994), la cual señala que la competencia académica se desarrolla inicialmente a partir de fuentes sociales (docentes, pares) y, eventualmente, cambia a fuentes internas (sí mismo). Las cuatro fases se describen a continuación.

Modelaje. En esta primera fase los estudiantes adquieren las estrategias de estudio mediante el modelaje social, la estructuración de la tarea de estudio y la retroalimentación de naturaleza social. El modelo, por lo tanto, comienza con la simplificación de la estrategia descomponiéndola en pasos básicos, seguidos de enseñanza explícita y directa y el modelaje frecuente del uso de la estrategia por parte del docente. La explicación sobre la estrategia incluye una fundamentación teórica breve subyacente al uso de la estrategia, cuándo se puede utilizar y por qué es probable que sea efectiva. Este tipo de presentación de la estrategia ocurre mediante un proceso denominado *modelaje cognoscitivo*. El docente demuestra el uso de la estrategia, *piensa en voz alta* para evidenciar el razonamiento que acompaña su uso. Este proceso permite a los estudiantes observar la estrategia en acción. Cuando los estudiantes comprenden el beneficio potencial de una estrategia de estudio, tienen más probabilidad de transferir su uso a diversidad de situaciones.

Nivel imitativo. Esta segunda fase tiene lugar cuando el estudiante aplica la estrategia de la manera más próxima posible a la ejecución ideal propuesta en el modelo. En términos del entrenamiento, esto significa que el docente debe ofrecer oportunidades para que los estudiantes puedan practicar las estrategias y recibir retroalimentación. Como parte de este proceso, el docente primero ofrece orientación y gradualmente la va reduciendo a medida que los estudiantes practican la estrategia. De esta manera los estudiantes asumen la responsabilidad en el uso de la estrategia. Este proceso se denomina *Acompañamiento Cognoscitivo* (Pogrow, 1992). La transición de la orientación por parte del docente a la autorregulación por parte de los estudiantes, es necesaria para capacitarlos a utilizar las estrategias en situaciones apropiadas, por sí solos y sin ayudas externas (Schunk y Zimmerman, 1994).

Autocontrol. En esta tercera fase los estudiantes utilizan la estrategia de manera independiente cuando ejecutan tareas de transferencia. Supuestamente, en esta fase los estudiantes internalizan el uso de la estrategia. Es necesario que se ofrezca a los estudiantes oportunidades para que se vean en la obligación de utilizar las estrategias adquiridas en sus asignaciones diarias de estudio.

Autorregulación. La cuarta fase es evidente cuando los estudiantes están en capacidad de adaptar sistemáticamente sus estrategias de estudio a diferentes situaciones. En esta etapa el aprendiz inicia el uso de la estrategia de estudio por sí solo y va haciendo ajustes hasta que la adapta a la situación específica de aprendizaje. Es importante que los estudiantes tengan claro que las estrategias pueden y deben ser utilizadas de manera flexible. Una estrategia de estudio en particular, puede ser apropiada para una situación de aprendizaje pero no para todas.

ESTRATEGIAS Y MÉTODOS DE ESTUDIO

Una variedad de enfoques instruccionales enfatiza el valor de enseñar a los estudiantes estrategias y métodos de estudio. La investigación en esta área ha evidenciado que es tan importante la manera cómo se enseñan las estrategias y los métodos de estudio, como ellos en sí mismos. Sin embargo, aunque existen diferencias entre estos enfoques, todos sugieren que el entrenamiento en estrategias y métodos de estudio debe incluir ciertos elementos, los cuales se presentan a continuación:

1. *Demostración* explícita, modelaje y explicación acerca de las estrategias y métodos de estudio.
2. *Información* sobre las características cognoscitivas y motivacionales de las estrategias y métodos de estudio.
3. *Materiales* que promuevan el uso de estrategias y métodos de estudio.
4. *Entrenamiento,* a fin de que los estudiantes adquieran las estrategias y los métodos de estudio, los utilicen de manera selectiva, y los puedan transferir a otras tareas de aprendizaje. Para ello deben aprender a planificarlo, dirigirlo y controlarlo y evitar así, su adquisición en forma aislada.

Igualmente, los hallazgos señalan que los docentes pueden estructurar la enseñanza de las estrategias y los métodos de estudio con la finalidad de incrementar su efectividad. Las evaluaciones realizadas de los modelos de entrenamiento en estrategias y métodos de estudio, han generado resultados que evidencian los efectos positivos del entrenamiento sobre el aprendizaje y el rendimiento de los sujetos entrenados.

AYUDAS ANEXAS

Debido a que los hallazgos derivados de los estudios realizados en esta área indican que las ayudas anexas a) guían la atención de los estudiantes hacia la información relevante contenida en los materiales de estudio, b) ofrecen un propósito claro que permite organizar las actividades de aprendizaje, c) ayudan a estudiar más eficientemente

y d) ofrecen criterios que permitan a los estudiantes evaluar su progreso, es conveniente que los docentes:

1. Utilicen ayudas anexas que estimulen a los estudiantes a organizar y a estructurar sus ideas.
2. Utilicen estas ayudas, de manera tal que los estudiantes relacionen lo que están leyendo con lo que ya saben y con lo que pueden hacer.
3. Utilicen ayudas que compensen las posibles deficiencias de los textos (incoherencias, ideas no desarrolladas completamente, etc.).
4. Utilicen ayudas anexas con cierta frecuencia y conjuntamente con actividades que promuevan en los estudiantes tomar iniciativas en el estudio de diferentes tipos de textos.
5. Discutan con los estudiantes el propósito y el papel de las ayudas anexas.
6. Tomen en consideración las diversas variables que moderan la efectividad de las ayudas anexas.

En este libro se presentaron algunos de los supuestos teóricos involucrados en el proceso de estudiar, las estrategias y métodos de estudio y las ayudas anexas como: las preguntas, los objetivos, los organizadores previos, las ilustraciones y los encabezamientos.

En líneas generales se puede afirmar, que tanto las preguntas como los objetivos y los organizadores tienen efectos facilitadores en la comprensión y el aprendizaje del material contenido en un texto. Sin embargo, su efectividad depende de algunas variables moderadoras como pueden ser, en el caso de las preguntas y los objetivos, la posición, la frecuencia, el tipo de objetivo o de pregunta, el nivel de procesamiento que generan y la modalidad de presentación. En el caso de los organizadores previos, las variables a tomar en cuenta son: el tipo de organizador, el contenido y la estructura del texto, la habilidad y el conocimiento previo del estudiante. En relación con las ilustraciones, es conveniente considerar la estructura del texto, los patrones de énfasis apoyados por las ilustraciones, el conocimiento previo del aprendiz y su nivel de habilidad, así como las otras variables ya mencionadas.

La competencia académica está asociada con el conocimiento y la aplicación de estrategias de estudio efectivas. Las deficiencias o limitaciones académicas que pudieran presentar los estudiantes en los diversos niveles educativos se deben a que carecen de estrategias de estudio adecuadas (Gettinger y Seibert, 2002).

Las estrategias de estudio abarcan un rango amplio de destrezas cognoscitivas y de procesos que promueven la efectividad y la eficiencia del aprendizaje de los estudiantes. Las estrategias de estudio incluyen las competencias asociadas con la adquisición, la codificación, la organización, la sintetización, el recuerdo y el uso de información. Estas competencias son importantes tanto en los contextos académicos como en los laborales.

Varios estudios han documentado las estrategias de estudio utilizadas o no por los estudiantes con problemas para aprender. De acuerdo con Gersten (1998), muchos estudiantes que evidencian limitaciones de tipo académico no conocen ni están conscientes de las estrategias que utilizan los estudiantes competentes desde una perspectiva académica.

La investigación en el área de las estrategias de estudio, ha generado una lista de estrategias y procesos cognoscitivos ejecutados por los estudiantes con la finalidad de comprender y facilitar la retención de información. La lista incluye varias estrategias de estudio claves que emergieron de los análisis de los protocolos verbales realizados: a) revisión general antes de leer, b) localizar información importante y prestarle atención, lo que implica leer hacia delante y hacia atrás en el texto para procesarla, c) relacionar los puntos importantes, d) activar y utilizar su conocimiento y sus experiencias previas, e) modificar las estrategias cuando la comprensión no es adecuada y f) supervisar la comprensión y desarrollar acciones para corregir las fallas de comprensión.

Amat, M. (1990). *Programa Aprender a Aprender.* Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas.

Anderson, R. C. (1972). How to construct achievement tests to assess comprehension. *Review of Educational Research, 42,* 145-170.

Andre, T. (1979). Do answering higher-level questions while reading facilitate productive learning? *Review of Educational Research, 49,* 280-318.

Ausubel, D. P. (1968). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo.* México: Trillas.

Bakken, J. P. & Whedon, C. K. (2002). Teaching text structure to improve reading comprehension. *Intervention in School and Clinic, 37*(4), 229-233.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review, 84,* 191-215.

Beaverstock, C. (1992, diciembre). *Learning and schooling autobiographies: Critical narration of our learning lives.* Documento presentado en la reunión anual de la National Reading Conference, San Antonio, TX, EE. UU.

Beltrán, J. A. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje.* Madrid: Editorial Síntesis.

Benítez, A. , Monascal, D. , Páez, J. y Poggioli, L. (1985). *Posición, frecuencia y nivel de estructura de las preguntas anexas en el aprendizaje de textos.* Trabajo presentado en la XXV Convención anual de ASOVAC. Mérida, estado Mérida.

Bolívar, M. y Poggioli, L. (2000). *Efectos de las estrategias de elaboración verbal: uso de preguntas en la comprensión de lectura de estudiantes de cuarto grado de Educación Básica.* Trabajo de grado de maestría. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela.

Boyle, J. R. (2001). Enhancing the note taking skills of students with mild disabilities. *Intervention in School and Clinic, 36(4),* 221-224.

Bransford, J. D. (1979). *Human cognition. Learning, understanding, and remembering.* Belmont, CA: Wadsworth.

Brown, A. L. , Campione, J. C. & Day, J. D. (1981). Learning to learn: On training students to learn from texts. *Educational Researcher, 10,* 14-21.

Capdevielle, B. (1996). *Preguntas poderosas.* Caracas: Editorial FEDEUPEL.

Carney, R. N. & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review, 14*(1), 5-25.

Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior, 11*, 671-684.

Dansereau, D. F. (1985). Learning strategy research. En J. W. Segal, S. F. Chipman & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills.* Hillsdale, NJ: LEA.

Dansereau, D. F. , McDonald, B. A. , Collins, K. W. , Garland, J. , Holley, Ch. D. , Diekhoff, G. M. & Evans, S. H. (1979). Evaluation of a learning strategy system. En H. O'Neill & C. Spielberger (Eds.), *Cognitive and affective learning strategies.* New York: Academic Press.

Deshler, D. D. , Ellis, E. S. & Lenz, B. K. (1996). *Teaching adolescents with learning disabilities: Strategies and methods.* Denver, CO: Love Publishing.

DiVesta, F. J. & Gray, S. J. (1972). Listening and note-taking. *Journal of Educational Psychology, 63*, 8-14.

Eanet, M. & Manzo, A. (1976). REAP. A strategy for improving reading/ writing/study skills. *Journal of Reading, 19*, 647-652.

Frase, L. T. (1967). Learning from prose material: Length of passage, knowledge of results, and position of questions. *Journal of Educational Psychology, 58*, 266-272.

Frase, L. T. (1968). Some data concerning the mathemagenic hypothesis. *American Educational Research Journal, 5*, 181-189.

Gersten, R. (1998). Recent advances in instructional research for students with learning disabilities. An overview. *Learning Disabilities Research & Practice,* 13(3), 162-170.

Gettinger, M. & Seibert, J. K. (2002). Contributions of study skills to academic competence. *School Psychology Review, 31*(3), 350-365.

Goldsmith, E. (1987). The analysis of illustration in theory and practice. En H. A. Houghton & D. M. Willows (Eds.), *The psychology of illustrations.* Vol. 2. *Instructional issues.* New York: Springer-Verlag.

Hall, W. S. (1989). Reading comprehension. *American Psychologist, 44*, 157-161.

Hamaker, C. (1986). The effects of adjunct questions on prose learning. *Review of Educational Research, 56*, 212-242.

Hamilton, R. J. (1985). A framework for the evaluation of the effectiveness of adjunct questions and objectives. *Review of Educational Research,* 47-85.

Hernández, P. y García, L. A. (1989). Análisis y organización de los contenidos. En P. Hernández, *Diseñar y enseñar.* Madrid: Narcea-ICE.

Hernández, P. y García, L. A. (1991). *Psicología y enseñanza del estudio. Teorías y técnicas para potenciar las habilidades intelectuales.* Madrid: Pirámide.

Herrera, Y. (2001, Abril 7). Venezolanos aprovechan sólo entre uno y cuatro años de estudio. *El Universal,* cuerpo de opinión.

Luiten, J. , Ames, W. & Ackerson, G. (1980). A meta-analysis of the effects of advance organizers on learning and retention. *American Educational Research Journal, 17,* 211-218.

Marzano, R. J. , Pickering, D. J. & Pollock, J. E. (2001). *Classroom instruction that works. Research-based strategies for increasing student achievement.* Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Mayer, R. E. (1979). Twenty years of research on advance organizers. *Instructional Science, 8,* 133-167.

Meyer, B. F. J. (1981). Basic research on prose comprehension: A critical review. En D. F. Fisher & C. W. Peters (Eds.), *Comprehension and the competent reader: Interspeciality perspectives.* New York: Praeger Publishers.

Meyer, B. F. J. (1984). Text dimensions and cognitive processing. En H. Mandle, N. L. Stein & T. Trabasso (Eds.), *Learning and comprehension of texts.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Nist, S. L. (1993). What the literature says about academic literacy. *Georgia Journal of Reading, 19,* 11-18.

Nist, S. L. & Hynd, C. R. (1993). *Organizing and teaching adjunct seminars: Perspectives and directions.* Trabajo presentado en el Annual Meeting of the College Reading Association, Richmond, VA, EE. UU.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2000). *La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. La evaluación de la lectura, las matemáticas y las ciencias en el Proyecto PISA 2000. Informe del Proyecto internacional para la producción de indicadores de rendimiento de los alumnos.* Madrid, España: Autor.

Pearson, P. D. & Johnson, D. D. (1978). *Teaching reading comprehension.* New York: Holt, Rinehart & Winston.

Peverly, S. T. & Wood, R. (2001). The effects of adjunct questions and feedback on improving the reading comprehension skills of learning-disabled adolescents. *Contemporary Educational Psychology, 26,* 25-43.

Poggioli, L. (1985). *Modo de presentación y tipo de preguntas anexas en el aprendizaje de textos en inglés como lengua extranjera a nivel de educación superior*. Trabajo de grado para optar al título de Magister Scientiarum en Educación. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Poggioli, L. (1991). Investigación en la lectura: Antecedentes y tendencias actuales. En A. Puente (Comp.), *Comprensión de la lectura y acción docente.* Madrid: Ediciones Pirámide, S. A.

Poggioli, L. (2003). *Propuesta de programa de formación y actualización docente en el área de la lectura y la escritura*. Caracas, Venezuela: SADPRO-UCV-Ministerio de Educación y Deportes.

Pogrow, S. (1992). A validated approach to thinking development for at-risk population. En C. Collins & J. N. Mangieri (Eds.), *Teaching thinking: An agenda for the 21st century.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Polley, R. , Lorch, E. P. & Lorch, R. F. (2001). Effects of headings on text processing strategies. *Contemporary Educational Psychology, 26.* 418-428.

Pressley, M. (1994). Transactional instruction of reading comprehension strategies. En J. Mangieri & C. C. Block (Eds.), *Creating powerful thinking in teachers and students: Diverse perspectives.* Fort Worth, TX: Harcourt-Brace Jovanovich.

Pressley, M. , Borkowski, J. G. & O´Sullivan, J. T. (1985). Metamemory and the teaching of strategies. En D. L. Forrest-Pressley, G. E. MacKinnon y T. G. Waller (Eds.), *Metacognition, cognition and human performance.* New York: Academic Press.

Riding, R. J. & Douglas, G. (1993). The effect of cognitive style and mode of presentation on learning performance. British Journal of Educational Psychology, 63, 297-307.

Ríos, P. (1991). Metacognición y comprensión de la lectura. En A. Puente (Comp.), *Comprensión de la lectura y acción docente.* Madrid: Ediciones Pirámide, S. A.

Rísquez, S. , Toro, Y. , Viso, A. y Poggioli, L. (1985). *Modalidad de presentación y tipo de preguntas anexas en el aprendizaje de textos.* Trabajo presentado en la XXXIV Convención Anual de ASOVAC. Cumaná, estado Sucre.

Robinson, F. P. (1961). *Effective study.* New York: Harper & Row.

Rothkopf, E. Z. (1970). The concept of mathemagenic activities. *Review of Educational Research, 40*, 325-336.

Rothkopf, E. Z. (1982). Adjunct aids and the control of mathemagenic activities during purposeful reading. En W. Otto & S. White (Eds.), *Reading expository material.* New York: Academic Press.

Royer, J. & Cunningham, D. (1981). On the theory and measurement of reading comprehension. *Contemporary Educational Psychology, 6*, 187-216.

Schunk, D. H. & Zimmerman, B. J. (1994). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Simmons, R. (1994). Pre-college programs: A contributing factor to university student retention. *Journal of Developmental Education, 17* (3), 42-45.

Simpson, M. L. , Hynd, C. R. , Nist, S. L. & Burrell, K. I. (1997). College academic assistance programs and practices. *Educational Psychology Review, 9* (1), 39-87.

Smith, P. L. & Ragan, T. J. (1999). *Instructioanl design.* New York: Wiley & Sons.

Stauffer, R. G. (1975). *Directing the reading thinking process.* New York: Harper & Row.

Thomas, E. L. & Robinson, H. A. (1979). *Duplicator master for improving reading in every class.* Boston: Allyn & Bacon.

Thomas, J. W. & Rohwer, W. D. , Jr. (1986). Academic studying: The role of learning strategies. *Educational Psychologist, 2*, 19-41.

Winne, P. H. & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated learning. En D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Zambrano, P. y Poggioli, L. (2003). *Efectos del uso de estrategias de elaboración en el desempeño en la lectura de estudiantes de cuarto grado de Educación Básica.* Trabajo de grado de maestría. Caracas, Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.

SERIE ENSEÑANDO A APRENDER

4 Estrategias metacognoscitivas

Lisette Poggioli

2009



Índice

El proceso de comprensión siempre ha sido motivo de interés en el ámbito de la psicología y la educación. Inicialmente, el examen de las tareas de comprensión tenía como propósito estudiar los efectos de ciertos elementos externos a dicho proceso, tales como los materiales y las actividades. Afortunadamente, este centro de interés ha cambiado y desde finales del siglo veinte hasta el presente, el énfasis ha estado en el examen del control interno ejercido por los individuos que leen, aprenden o estudian debido a que se ha encontrado que cuando comprenden, los individuos generan sus propias perspectivas y sus interpretaciones sobre la información leída, aprendida o estudiada (Cattel, 1999). Estos cambios sucedidos a través de los años parecen reflejar un interés por los procesos mentales involucrados en la comprensión. Igualmente, evidencian que tales procesos se pueden adquirir a través de la instrucción y la práctica.

La investigación en el área de la comprensión se ha centrado en la importancia de desarrollar lectores o estudiantes estratégicos e independientes. En este marco de referencia, la metacognición ocupa un papel importante.

El concepto de metacognición es una de las contribuciones más importantes de la psicología cognoscitiva al campo de la educación. Este concepto, bastante complejo y de muy reciente data en este ámbito, se inició como objeto de estudio en psicología en la década de los setenta con las investigaciones de Flavell sobre algunos procesos cognoscitivos, particularmente aquellos involucrados en la memoria.

En el campo de la educación, la metacognición se ha aplicado, básicamente, a los procesos involucrados en el aprendizaje académico: atención, comprensión, memoria, lectura, resolución de problemas y a las estrategias utilizadas por los aprendices eficientes para aprender a aprender.

Este libro se refiere a la metacognición y complementa la información de los anteriores libros: *Estrategias de Aprendizaje: una Perspectiva Teórica*, *Estrategias de Adquisición de Conocimiento* y *Estrategias de Estudio y Ayudas Anexas*.

La información contenida en este libro puede ser útil para familiarizar a los docentes con algunos de los supuestos teóricos de la metacognición, su definición, sus componentes, cómo éstos se relacionan y cuáles estrategias utilizar para convertirse en un individuo capaz de conocer y autorregular sus procesos de aprendizaje. Si los docentes tienen conocimiento sobre esta información, podrán ayudar a los estudiantes a convertirse también en aprendices autorregulados, autodirigidos, lo cual se traduce en aprendices autónomos, con conocimiento de los objetivos que desean alcanzar, con estrategias para lograrlo, con capacidad para auto-observarse. Esta capacidad les permitirá darse cuenta si las estrategias utilizadas son las apropiadas o no, evaluar los resultados y comprobar si han alcanzado los objetivos previamente establecidos.

Desde la década de los setenta, diversos investigadores han realizado estudios dirigidos a examinar los procesos que, en forma deliberada y consciente, realizan los aprendices eficientes cuando estudian, resuelven problemas, realizan tareas académicas o intentan adquirir información.

Actualmente, casi nadie pone en duda la relevancia o la importancia de la metacognición. Sin embargo, existe aún un debate referido a su alcance, su significado y la naturaleza de las interrelaciones entre los diversos tipos de conocimiento y los procesos metacognoscitivos (Schraw y Moshman, 1995).

A continuación se presentan algunas definiciones de metacognición.

> La metacognición es el conocimiento de los propios procesos cognoscitivos, de los resultados de esos procesos y de cualquier aspecto que se relacione con ellos; es decir, el aprendizaje de las propiedades relevantes de la información (Flavell, 1975).
>
> La metacognición es el conocimiento que tiene el aprendiz sobre su sistema de aprendizaje y las decisiones que toma en relación con la manera de actuar sobre la información que ingresa a dicho sistema (Duell, 1986).
>
> La metacognición se refiere a la conciencia y el control que los individuos tienen sobre sus procesos cognoscitivos (Baker, 1991).
>
> La metacognición es un concepto amplio que engloba el control consciente de los procesos cognoscitivos como la atención, la memoria y la comprensión (Ríos, 1991).
>
> La metacognición no solamente involucra conciencia y control, sino un tercer componente a través del cual la actividad metacognitiva lleva a cabo la articulación entre el cierre (volver sobre sí mismo) y la apertura (ir más allá de lo dado) creando algo distinto de lo ya existente (Mayor, Suengas y González, 1993).
>
> La metacognición es lo que se hace cuando primero se determina y luego se ajusta el enfoque que se va a desarrollar para comprender y aprender. La metacognición involucra la actitud que se adopta hacia la tarea de aprendizaje y lo que se va a aprender, las estrategias que se seleccionan, utilizan y modifican en la medida que el individuo se involucra en el aprendizaje, el

conocimiento que se tiene sobre lo que significa comprender y aprender y las condiciones bajo las cuales se comprende y se aprende más efectivamente (North Central Regional Educational Laboratory, NCREL, 1995).

La metacognición es el conocimiento y regulación de nuestras propias cogniciones y de nuestros procesos mentales: percepción, atención, memorización, lectura, escritura, comprensión, comunicación: qué son, cómo se realizan, cuándo hay que usar una u otra, qué factores ayudan o interfieren su operatividad. Quizás sería mejor llamarla conocimiento autorreflexivo (Burón, 1996).

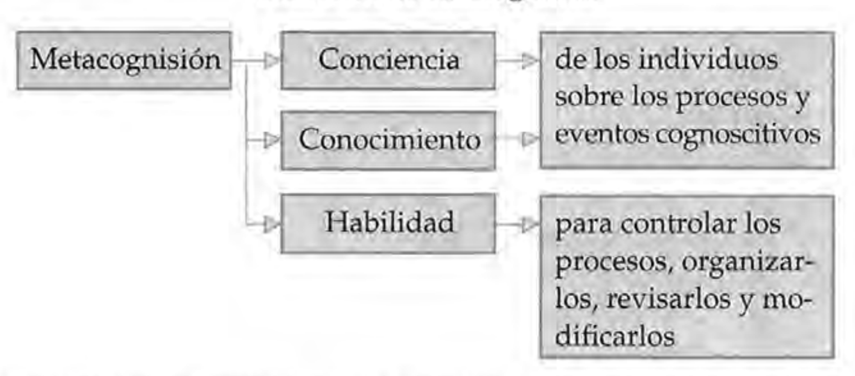
La metacognición, como proceso de autorregulación, involucra actividades físicas o mentales que el estudiante lleva a cabo para planificar y establecer metas y objetivos con el fin de guiar y comprobar sus procesos de aprendizaje. Ejemplos de este tipo de estrategia son orientar una tarea de aprendizaje, supervisar si el aprendizaje procede tal y como fue planificado, diagnosticar las causas de dificultades en la comprensión o el aprendizaje y ajustar los procesos de aprendizaje cuando sea necesario (Vermunt, 1996).

La metacognición es pensar sobre nuestros procesos de pensamiento y controlar nuestro aprendizaje. La metacognición incluye conocimiento, autorregulación y un tercer componente que es la motivación (Collins, Dickson, Simmons y Kameenui, 1999).

La metacognición incluye el conocimiento de las estrategias generales que pueden utilizarse para diferentes tareas, el conocimiento de las condiciones bajo las cuales estas estrategias se pueden utilizar, el conocimiento de la efectividad de estas estrategias y el conocimiento de sí mismo (Pintrich, 2002).

Si se analizan estas definiciones, se podría decir que la metacognición puede definirse como el grado de conciencia o el conocimiento de los aprendices sobre sus formas de comprender, aprender, estudiar (procesos y eventos cognoscitivos), los contenidos (estructuras de conocimiento almacenadas en la memoria de largo plazo) y la habilidad para controlar y regular esos procesos con el fin de organizarlos, revisarlos y modificarlos en función de los progresos y los resultados del aprendizaje.

Gráfico 1.
Definición de metacognición



Un estudiante es metacognoscitivo cuando tiene conciencia sobre sus procesos (percepción, atención, comprensión, memoria, comunicación, aprendizaje) y sus estrategias de aprendizaje (ensayo, elaboración, organización, estudio, afectivas, motivacionales), y ha desarrollado habilidades para controlarlos y regularlos, en forma consciente y deliberada: los planifica, organiza, revisa, supervisa, evalúa y modifica en función de los progresos que va obteniendo a medida que los ejecuta y a partir de los resultados de esa aplicación.

Baker (1991) y Brown (1987), distinguieron entre el *conocimiento metacognoscitivo*, es decir, el conocimiento acerca de la cognición y los *procesos de control metacognoscitivo* (control y regulación de la cognición); en otras palabras, cómo los individuos utilizan ese conocimiento para regular la cognición.

Pintrich (2002), señaló que, a lo largo de la historia de la psicología y la educación, ha sido evidente el interés por ayudar a los estudiantes para que tengan más conocimiento y sean más responsables por sus procesos de pensamiento y cognición. Esta tendencia ha estado presente en los diferentes enfoques teóricos sobre el aprendizaje y el desarrollo desde los modelos Neopiagetianos a la ciencia cognoscitiva y los modelos de procesamiento de información, hasta los modelos Vigotskyanos y culturales o los modelos de aprendizaje situado. Independientemente de la perspectiva teórica, Pintrich indicó que los investigadores coincidían en señalar que con el desarrollo, los estudiantes se hacen

más conscientes de sus propios procesos de pensamiento así como también adquieren más conocimiento sobre su cognición en general. A medida que se hacen más conscientes, tienden a aprender mejor. Las denominaciones para esta tendencia evolutiva varían de teoría a teoría, pero todas incluyen el desarrollo de conocimiento metacognoscitivo, de la conciencia metacognoscitiva, la autoconciencia, la auto-observación, la autorreflexión y la autorregulación.

Gráfico 2.
Componentes de la metacognición

Conocimiento acerca de la cognición

El *conocimiento acerca de la cognición* se refiere al *conocimiento de los individuos acerca de sus recursos para aprender y la compatibilidad existente entre las demandas de la situación de aprendizaje y esos recursos.* Es decir, conocer cuánto se sabe de un tópico en particular, qué información se tiene, cuál no se tiene y se debe localizar, cuáles estrategias se van a utilizar y qué tipo de demanda exige la situación de aprendizaje para abordar la tarea ya que, dependiendo de ésta, las demandas variarán. No es lo mismo prepararse para una presentación oral que para una prueba escrita, ni tiene las mismas exigencias de aprendizaje resolver un problema que elaborar un resumen. Este tipo de conocimiento - conocimiento acerca de la cognición - se caracteriza porque:

1. *Es estable en el tiempo.* Por ejemplo, un estudiante cree que aprende más y mejor elaborando resúmenes escritos, por lo tanto, es altamente probable que siempre que alguien le pregunte cómo aprende o cuáles estrategias utiliza para aprender una información, responda que aprende mejor elaborando resúmenes escritos.

2. *Puede ser enunciado verbalmente* por el aprendiz. Es decir, se puede decir o enunciar cómo se codifica la información, cómo se almacena, cómo se evoca, cuáles estrategias se utilizan dependiendo de la tarea de aprendizaje, qué se hace para comprender, cómo se sabe que se está comprendiendo o no.

3. *Puede no ser muy preciso.* No es fácil enunciar verbalmente lo que se hace cuando se resuelve un problema, por ejemplo, o cuando se lee un texto y se trata de comprenderlo.

4. *Se desarrolla tardíamente,* por lo que es más completo en los adultos que en los niños y las niñas.

Robeck y Wallace (1990), discutieron los aspectos evolutivos de la metacognición en relación con tres niveles de aprendizaje. El primer nivel consiste en las asociaciones o la habilidad de comprender un texto literalmente. El segundo nivel es la conceptualización o la habilidad para generalizar, categorizar, sintetizar y resumir. El tercer nivel es la autodirección creativa o la combinación de la motivación con el sentido de necesitar saber más. La metacognición está vinculada, señalaron estos autores, con el tercer nivel. Igualmente, mencionaron que la metacog-

nición está relacionada con la inteligencia. Así, Sternberg (1984) desarrolló una teoría de la inteligencia que incluyó los *metacomponentes*. Estos son procesos ejecutivos utilizados para planificar, supervisar y evaluar el procesamiento de la información.

Tipos de conocimiento metacognoscitivo

Schraw y Moshman (1995), señalaron que el conocimiento acerca de la cognición incluye tres tipos diferentes de conocimiento metacognoscitivo: *conocimiento declarativo* (conocimiento acerca de las cosas), *conocimiento procedimental* (conocimiento sobre cómo hacer cosas) y *conocimiento condicional* (se refiere al por qué y al cuándo).

El *conocimiento declarativo* incluye el conocimiento acerca de los individuos como aprendices y de los factores que influyen en su ejecución cuando realizan tareas, sean estas académicas o no.

El *conocimiento procedimental* se refiere al conocimiento acerca de cómo ejecutar tareas. Los individuos que tienen conocimiento procedimental utilizan sus destrezas en forma automática, secuencian las estrategias más eficientemente y las utilizan cualitativamente de maneras diferentes, ya sea para resolver problemas o para realizar cualquier otro tipo de tarea, académica o no (Glaser y Chi, 1988). Por ejemplo, cuando un sujeto experto en el área de la matemática intenta resolver un problema con cierto nivel de complejidad, aplica de manera automática los algoritmos, leyes o fórmulas necesarios para su resolución, organiza de manera secuencial las estrategias para resolver el problema como, por ejemplo, el análisis medios-fin y utiliza estrategias heurísticas cualitativamente diferentes a las que podría utilizar un sujeto novato en la misma área.

El *conocimiento condicional* se refiere a saber cuándo y por qué aplicar diversas acciones cognoscitivas (Lorch, Lorch y Klusewitz, 1993) y podría definirse como el conocimiento acerca de la utilidad de los procedimientos cognoscitivos. Es importante saber distinguir entre las demandas de procesamiento de información de situaciones diferentes de lectura, lo cual podría ilustrarse con la manera cómo un estudiante aborda diferentes tipos de texto: narrativos, descriptivos o expositivos, entre otros. Para cumplir de manera eficiente esta tarea, hay que saber seleccionar las estrategias más apropiadas, en un esfuer-

zo por regular mejor el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, si un estudiante va a leer un texto expositivo sobre "El Sol como fuente de energía", el conocimiento condicional le permite abordarlo como un texto expositivo y no como uno narrativo, por lo que es muy poco probable que piense que allí vaya a encontrar elementos característicos de los textos narrativos: personajes, escenas, trama, etc.

Por su parte, Pintrich (2002) señaló que existen tres tipos de conocimiento metacognoscitivo: *conocimiento estratégico, conocimiento acerca de las tareas* y *conocimiento de sí mismo,* del individuo como ser que aprende. La correspondencia de estos tres tipos de conocimiento metacognoscitivo con los propuestos por Schraw y Moshman (1995) puede observarse en el Cuadro 1.

Conocimiento estratégico

Se refiere al conocimiento de las estrategias generales para aprender, pensar y resolver problemas. Estas estrategias son aplicables en la mayoría de las disciplinas académicas y pueden utilizarse en un gran número de tareas de aprendizaje y en diferentes dominios del conocimiento. Según Pintrich (2002), el conocimiento estratégico incluye el conocimiento de las diferentes estrategias que los estudiantes pueden utilizar para memorizar información, extraer significado de los textos que leen o estudian y comprender lo que escuchan en el salón de clases. Aunque existe una gran variedad de estrategias de aprendizaje, ellas pueden agruparse en tres grandes categorías: de ensayo, de elaboración y de organización. Debido a que estas categorías de estrategias ya han sido descritas detalladamente en los tíitulos anteriores que conforman esta Serie, no se ahondará más en este tema.

Además de las estrategias de aprendizaje, los estudiantes pueden tener conocimiento de las estrategias metacognoscitivas que pueden utilizar para planificar, supervisar y regular sus procesos de aprendizaje y pensamiento. Tales estrategias incluyen las variadas formas cómo los estudiantes *planifican* su cognición (establecer objetivos o metas de aprendizaje); *supervisan* su cognición (generar preguntas a medida que leen una información en un texto o verificar sus respuestas en la resolución de un problema de matemática); y

Cuadro 1.
Tipos de conocimiento metacognoscitivo

Schraw y Moshman (1995)	Pintrich (2002)
Declarativo. Conocimiento acerca de nosotros mismos como aprendices y de los factores que influyen en nuestra ejecución cuando realizamos tareas de aprendizaje o estudio.	*Conocimiento de sí mismo.* Auto-conocimiento en relación con los componentes cognoscitivos y la motivación con respecto a la ejecución en tareas de aprendizaje o estudio.
Procedimental. Conocimiento acerca de cómo ejecutar las tareas de aprendizaje o estudio.	*Conocimiento acerca de las tareas.* Incluye conocimiento del contexto y conocimiento condicional.
Condicional. Conocimiento acerca de cuándo y por qué aplicar diversas acciones cognoscitivas.	*Conocimiento estratégico.* Conocimiento de cómo, cuándo y por qué utilizar diferentes estrategias.

regulan su cognición (repasar o releer algo que no comprenden o retroceder y corregir un resultado mal calculado).

Conocimiento de las tareas cognoscitivas

Los estudiantes también adquieren conocimiento referido a las diferentes tareas cognoscitivas. Este conocimiento se refiere a que las diferentes tareas pueden ser más o menos difíciles y pueden requerir diferentes estrategias de aprendizaje. Por ejemplo, una tarea de recuerdo es más difícil que una de reconocimiento porque en la primera los individuos deben buscar activamente en su sistema de memoria y recuperar la información relevante para abordar la tarea. Por otra parte, en la tarea de reconocimiento el énfasis está en discriminar entre diferentes alternativas y seleccionar la adecuada.

Este conocimiento ha sido denominado también *conocimiento condicional* y se refiere al *qué*, al *cómo*, al *cuándo* y al *por qué* del uso de estrategias. Debido a que no todas las estrategias son adecuadas para todas las situaciones, los estudiantes deben desarrollar conocimiento sobre las diferentes condiciones y tareas en las cuales las diferentes estrategias son más efectivas.

Conocimiento de sí mismo

Este tipo de conocimiento es también un componente importante de la metacognición. El *autoconocimiento* incluye el conocimiento de las fortalezas y debilidades, los recursos y las limitaciones para abordar una tarea de comprensión, aprendizaje o pensamiento. También comprende las creencias sobre la motivación como, por ejemplo, los juicios acerca de la capacidad para ejecutar una tarea (autoeficacia), los objetivos para completarla y el interés y el valor que ésta tiene (valor percibido de la tarea). Pintrich y Schunk (2002) señalaron que aunque las creencias motivacionales no son consideradas en los modelos cognoscitivos, existe abundante literatura que evidencia que hay vínculos entre la motivación de los estudiantes y su cognición y aprendizaje. Este hecho apunta hacia la necesidad de que los estudiantes desarrollen autoconocimiento y conciencia sobre su motivación.

En conclusión, se puede señalar que los estudiantes eficientes poseen conocimiento declarativo o de sí mismos, procedimental o conocimiento sobre las tareas a ejecutar y condicional o estratégico sobre la cognición y que este último, por lo general, mejora la ejecución en tareas de diferente naturaleza, académicas o no. El conocimiento metacognoscitivo aparece a temprana edad y se desarrolla hasta la adolescencia (Garner y Alexander, 1989). Los adultos normalmente tienen más conocimiento metacognoscitivo que los niños y pueden describirlo mejor.

La *regulación de la cognición* se refiere a las *actividades metacognoscitivas* (mecanismos autorreguladores) *que ayudan a controlar los procesos de pensamiento o de aprendizaje*. Estas actividades autorreguladoras pueden agruparse bajo las siguientes dimensiones: *planificar* (plantear, establecer los pasos a seguir); *supervisar* (verificar el resultado de las estrategias aplicadas, revisar la efectividad de las acciones realizadas), y *evaluar* (examinar, revisar y evaluar las estrategias utilizadas durante el proceso de aprendizaje).

Gráfico 3.
La regulación de la cognición

Regulación de la cognición
Actividades
Planificar los pasos a seguir
Supervisar (verificar y revisar estrategia y acciones)
Evaluar procesos y resultados

Planificar. Esta dimensión involucra la selección de estrategias apropiadas y la asignación de recursos que influyen en la ejecución. Ejemplos de actividades de planificación incluyen hacer predicciones antes de leer, secuenciar las estrategias y asignar tiempo o atención en forma selectiva antes de comenzar una tarea (Schraw y Moshman, 1995).

Supervisar. Se refiere a la revisión que se lleva a cabo cuando se ejecuta una tarea, se resuelve un problema o se trata de comprender algo. Esta actividad pudiera definirse como la habilidad para involucrarse en un proceso periódico de autoevaluación cuando se está comprendiendo, aprendiendo, almacenando o recuperando información. Se desarrolla lentamente y casi no se encuentra en los niños y niñas de poca edad (Schraw, 1994).

Evaluar. Se refiere a la apreciación de los procesos reguladores y de los productos de la comprensión y el aprendizaje. Un ejemplo puede ser la evaluación de los objetivos y metas establecidos, la apreciación de la eficacia de las estrategias utilizadas o la modificación del plan de acción en función de los resultados obtenidos (Schraw y Moshman, 1995).

Tales actividades parecen ser:

1. *Relativamente inestables*, se pueden utilizar algunas veces, pero no siempre.
2. *Rara vez se pueden especificar*. Se está en capacidad de ejecutar muchas cosas, pero no es fácil enunciarlo verbalmente.
3. *Relativamente independientes de la edad* del estudiante.

Brown (1981), señaló que aunque estos dos componentes de la metacognición, conocimiento y regulación de la cognición, pueden diferenciarse desde el punto de vista conceptual, ambos están estrechamente relacionados y no deben separarse si se desea comprender lo que es metacognición (Cuadro 1).

En conclusión, podría señalarse que la actividad reguladora mejora la ejecución de diversas maneras, incluyendo un mejor uso de recursos cognoscitivos, tales como la atención, las estrategias y una mayor conciencia de las dificultades en la comprensión. Algunos estudios reportan un mejoramiento significativo en el aprendizaje y en la comprensión, cuando se incluyen actividades autorreguladoras como parte del entrenamiento de estudiantes en el uso de este tipo de actividad (Brown y Palincsar, 1989).

Cuadro 2. Características de los componentes de la metacognición

Conocimiento de la cognición	Regulación de la cognición
Es estable en el tiempo	Relativamente inestable
Puede ser enunciado por el aprendiz	Rara vez se puede enunciar
Se desarrolla tardíamente	Independiente de la edad del aprendiz

Por su parte, Brown (1987) señaló que los procesos reguladores: planificar, supervisar, evaluar, pueden no ser conscientes o enunciables en muchas situaciones de aprendizaje. Una razón es que muchos de estos procesos son automáticos, al menos en los adultos. Otra razón es que la mayoría de ellos se han desarrollado sin ninguna reflexión consciente por parte de los estudiantes y, por lo tanto, son difíciles de reportar.

Romainville (1994), llevó a cabo un estudio con 35 estudiantes universitarios de primer año. Utilizó entrevistas estructuradas con la finalidad de examinar la forma cómo estos estudiantes describían, evaluaban y justificaban el uso de estrategias cognoscitivas, así como también la relación entre su metacognición y su desempeño académico. Los resultados evidenciaron que los estudiantes eficientes estaban conscientes de sus estrategias cognoscitivas y pudieron evocar su conocimiento sobre sus procesos cognoscitivos.

Pintrich y García (1994), encontraron que cuando los estudiantes desarrollan un proceso metacognoscitivo a partir del uso de estrategias de aprendizaje que incluyen la planificación, supervisión y regulación de sus conductas de aprendizaje, se observa un incremento significativo en su desempeño académico.

Bråten (1993), expresó que el entrenamiento en el uso de estrategias cognoscitivas específicas apoyado en entrenamiento metacognoscitivo, es imprescindible para desarrollar en los estudiantes un desempeño académico competente, es decir, adquirir conocimiento sobre su funcionamiento cognoscitivo y desarrollar la habilidad para utilizar la autorregulación.

Igualmente, la investigación señala que el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición no son independientes uno de otro, encontrándose que el primero constituye una limitación importante en la resolución de problemas (Swanson, 1990) y en la precisión de la habilidad para verificar actividades de comprensión de lectura (Schraw, 1994).

Aunque se han desarrollado varios modelos sobre la metacognición (Flavell, 1979; Mayor, Suengas y González, 1993), en este libro se va a presentar una adaptación del esquema de Borkowski y Turner (1990). Estos autores conceptualizaron la metacognición en términos de algunos componentes cuyas características principales son su interactividad y su interdependencia. Aunque el modelo desarrollado por estos autores originalmente se centró sólo en el funcionamiento de los procesos estratégicos de la memoria, sus componentes pueden referirse a un amplio rango de actividades cognoscitivas, tales como la lectura comprensiva y la resolución de problemas.

Gráfico 4.
Un modelo de metacognición (Adaptado de Borkowski y Turner,1990)



Sus componentes principales son los siguientes:

1. Las *estrategias del aprendiz*.
2. El *conocimiento específico* de las estrategias.
3. El *conocimiento general* de las estrategias y su relación con creencias de tipo atribucional y con la noción de auto-eficacia.
4. El *conocimiento relacionado* entre las estrategias.
5. La adquisición de *procedimientos metacognoscitivos* (procesos ejecutivos).
6. La relación entre estos componentes y las demandas de la tarea de aprendizaje.

Las estrategias del aprendiz

Este componente constituye una parte fundamental del modelo, ya que supone que un aprendiz experto posee un cierto número de estrategias o de actividades de procesamiento, tales como las que se enumeran a continuación:

1. *Ensayo o práctica de unidades de información*, simples o aisladas, es decir, repetir o practicar continuamente cada unidad de información por separado.
2. *Ensayo acumulativo* o repetición de las unidades de información una y otra vez, incorporando nuevas unidades y agregándoselas a las ya practicadas.
3. *Organización significativa* u organización de las relaciones semánticas significativas entre las unidades de información como, por ejemplo, agrupar unidades de información bajo una categoría conceptual.
4. *Localización jerárquica* o ubicación de la información en orden de importancia para aprender primero lo que es más importante.
5. *Localización diferencial* del esfuerzo o dedicación de más tiempo al estudio de las unidades de información no adquiridas.
6. *Elaboración imaginaria* o la formación de imágenes mentales referidas a las unidades de información que van a ser aprendidas.

7. *Elaboración verbal* o procesamiento de la información, de manera que pueda ser codificada y transferida a la memoria de largo plazo.
8. *Estrategias mnemotécnicas* o transformación del material nuevo a una representación más familiar que permita relacionarla con otra información.
9. *Revisión del material a aprender*, hacerse preguntas, leer el material, ensayarlo y repasar toda la información importante.

El conocimiento específico de las estrategias

Este componente se refiere a que cada una de las estrategias está vinculada con un tipo de conocimiento en particular. Se espera que un aprendiz experto posea más conocimiento sobre cuándo utilizarla, el tipo y la cantidad de material que puede aprender utilizándola y el intervalo de retención apropiado que le ofrece su uso. El conocimiento específico de las estrategias varía ampliamente de un aprendiz a otro, incluso es diferente entre los aprendices expertos, los cuales exhiben un conocimiento estratégico específico diferente dependiendo de la naturaleza de los materiales y de las características de la tarea de aprendizaje.

Recientemente, algunos investigadores se han dedicado al estudio de las estrategias vinculadas a un dominio específico del conocimiento: en la escritura (Camps y Castelló, 1996); en la comprensión de la lectura (Alonso Tapia y Carriedo, 1996); en Ciencias de la Naturaleza (Pozo y Gómez, 1996); y en Matemática (Barberá y Gómez-Granell, 1996).

El conocimiento general de las estrategias

Este componente se refiere a la información de un estudiante acerca del esfuerzo involucrado en la aplicación de las estrategias y al hecho de que, si éstas se aplican apropiadamente, facilitarán el aprendizaje, el almacenamiento y la recuperación de la información.

Desde los comienzos del desarrollo del área de las estrategias de aprendizaje, ha habido cierto debate entre los investigadores sobre cuál conocimiento de las estrategias es más importante, si el general o el específico. Desde una perspectiva conciliadora, sería importante

que los docentes internalizaran que ambos conocimientos no son excluyentes sino complementarios, y que tan importante es tener conocimiento general de las estrategias, como tener conocimiento específico, ya que ambos tipos de conocimiento deben aplicarse cuando se va a adquirir y almacenar información, resolver un problema o ejecutar tareas de cualquier tipo.

El conocimiento relacionado entre las estrategias

Este componente se refiere al conocimiento acerca de los procedimientos que permiten analizar las estrategias y agruparlas sobre la base de los procesos que comparten. Así, por ejemplo, el ensayo o repetición de unidades de información aisladas y el ensayo acumulativo pueden considerarse técnicas similares, si se toma en cuenta el componente de práctica que ambas tienen en común. De igual manera, las estrategias de elaboración verbal, imaginaria y mnemotécnicas, comparten un componente de elaboración que no está presente en otro grupo de ellas. En este sentido, unos materiales pueden ser elaborados imaginariamente mediante la formación de imágenes mentales, o verbalmente aplicando el recurso de parafrasear la información contenida en ellos o, finalmente, mediante la aplicación de estrategias de memoria (Ver el libro Estrategias de Adquisición de Conocimiento). La aplicación de las mismas permite que el aprendiz transforme la información a otra que para él sea más significativa.

Los procedimientos metacognoscitivos

Este componente se refiere a la adquisición de conocimiento procedimental relacionado con el uso del conocimiento específico de las estrategias. Estos procedimientos permiten el seguimiento y la evaluación de la actividad cognoscitiva y ayudan al estudiante a determinar si una estrategia es útil o no, así como a comparar su ejecución en diversas tareas de aprendizaje después de utilizarlas con el fin de establecer su nivel de eficacia.

En resumen, podría señalarse que, de acuerdo con este modelo, la *metacognición* está conformada por *dos* grandes componentes generales: el *conocimiento* del aprendiz (general, específico, relacionado) y los *procedimientos metacognoscitivos* (habilidad para utilizar, organizar,

revisar y modificar las estrategias en función de las demandas de la tarea de aprendizaje y de los resultados obtenidos).

En concordancia con los planteamientos antes expuestos, se podría decir que los estudiantes que son metacognoscitivos:

1. Tienen confianza en que pueden aprender.
2. Se autoevalúan y saben por qué tienen éxito en el aprendizaje.
3. Pueden pensar claramente acerca de las fallas en su comprensión.
4. Buscan activamente expandir su repertorio de estrategias de aprendizaje.
5. Aparean sus estrategias con la tarea de aprendizaje y hacen ajustes si es necesario.
6. Buscan orientación del docente o de sus pares si lo creen conveniente.
7. Toman tiempo para pensar sobre sus procesos de pensamiento, de comprensión y de aprendizaje.
8. Se ven a sí mismos como aprendices con capacidad para aprender de forma permanente.

Hay tantas modalidades de metacognición como procesos cognoscitivos ya que, como se ha venido señalando, la metacognición abarca el conocimiento, el control y la regulación de tales procesos. Por ejemplo, la meta-atención es la conciencia y la regulación de los procesos utilizados en la captación de los estímulos provenientes del medio ambiente. El conocimiento sobre los procesos de comprensión y su regulación se denomina metacomprensión. El conocimiento sobre los procesos de la memoria y sus mecanismos autorreguladores se denomina metamemoria. A continuación se abordará cada uno de ellos en detalle.

META-ATENCIÓN

Como es sabido, atender constituye uno de los procesos fundamentales para la comprensión y el aprendizaje. No es posible registrar una información a la que no se haya atendido. Atender consiste en seleccionar determinados estímulos para concentrarse en ellos, ignorando todos los demás (Carrasco, 1997).

La meta-atención, por su parte, abarca el conocimiento de los procesos involucrados en la acción de atender y la regulación de esos procesos: a qué información atender, cuáles operaciones mentales se deben realizar para atender, cómo hacer para evitar las distracciones internas o externas que interrumpen el acto de atender. Este conocimiento es el que permite tener conciencia y darse cuenta de las interrupciones y, en consecuencia, aplicar mecanismos autorreguladores para controlarlas.

Gallego (1997), propuso un programa de intervención psicopedagógica para enriquecer la capacidad de atender y señaló que hay atención cuando el aprendiz selecciona entre los diversos estímulos que recibe y se centra en algunos de ellos solamente, cuando la acción de atender le suministra alguna utilidad o cuando el estímulo entrante le produce un proceso gratificante. Igualmente, indicó que existen auxiliares de la atención, los cuales pueden ser externos o internos. Entre los externos se pueden mencionar: la intensidad del estímulo, su novedad, su proximidad, su repetición; mientras que entre los internos están: la afectividad, las actitudes, la educación, las expectativas, las motivaciones.

En los estudios realizados con el fin de explorar los procesos metaatencionales y su control por parte de los aprendices, se ha encontrado que a medida que crecen en edad y avanzan en escolaridad, desarrollan un papel más activo en el control de su atención y son más flexibles para ajustarla a las demandas de las distintas tareas de aprendizaje que deben enfrentar. En tal sentido, los aprendices pueden atender a parte o a casi todos los estímulos recibidos dependiendo de las demandas de la tarea criterio, se hacen menos susceptibles a las distracciones, su exploración visual y táctil se hace más ordenada y sistemática, y aprenden a distinguir y prestar atención diferencial a los rasgos característicos de grupos de estímulos (Mayor, Suengas y González, 1993).

Debido a que todas estas actividades influyen en la realización de tareas, ya sean éstas académicas o no, es importante que los aprendices desarrollen y pongan en marcha procesos atencionales, controlen de manera activa su atención, y desarrollen y apliquen las estrategias apropiadas para concentrarse en las situaciones de aprendizaje.

Gallego (1997), sugirió que para mantener la atención en el aula sería recomendable que los docentes varíen los estímulos, pudiendo pasar de los orales a los visuales o de los orales a los escritos; utilicen material visual (ilustraciones, gráficos, etc.) para transmitir la información; acorten el tiempo de las explicaciones orales; realicen con frecuencia preguntas sobre el tópico que se está transmitiendo; acuerden con sus estudiantes un sistema de participación en clase para evitar las interrupciones frecuentes; y relacionen los nuevos contenidos con los conocimientos previos de sus estudiantes.

Metamemoria

En el primer libro se hizo referencia al sistema de memoria y cómo éste opera. Allí se definió la memoria como la capacidad que tienen los seres humanos para registrar, retener y recuperar información. Igualmente, se señaló que la memoria involucra algunos procesos que permiten codificar, almacenar y evocar la información que se recibe. Cuando se habla de metamemoria, se hace referencia al conocimiento que se tiene sobre el sistema de memoria, cómo funciona, a los procesos involucrados que permiten registrar, almacenar y recuperar información y a los mecanismos de control y de autorregulación sobre ese conocimiento y sobre los procesos involucrados.

Aunque el término metamemoria es de origen reciente, el énfasis sobre la autoconciencia y el autocontrol en el aprendizaje no es nuevo. Desde hace mucho tiempo, los psicólogos educativos han reconocido que procesos como éstos –autoconciencia y autocontrol– son componentes importantes de otros procesos más complejos, tales como: la lectura o la resolución de problemas.

La metamemoria puede definirse como el conocimiento acerca de la memoria, en general, y de la memoria de cada individuo, en particular, su capacidad, su estructura, sus limitaciones; la sensibilidad desarrollada a partir de la experiencia de memorizar, registrar y recuperar distintos tipos de información en distintas situaciones, y el sistema de habilidades y estrategias para planificar, dirigir y evaluar la propia conducta cuando se desea recordar algo: qué se debe hacer para registrar o memorizar algo y después recordarlo, cómo desarrollar acciones para controlar el olvido, cuáles factores favorecen u obstaculizan el recuerdo (Weinert, 1987).

Dentro del área de la metacognición, la investigación sobre la metamemoria es una de las más desarrolladas. Los estudios realizados se refieren, principalmente, a los aspectos ejecutivos de tareas, tales como: la estimación de la amplitud o capacidad de la memoria, la predicción de los aprendices acerca de su disposición para recordar algo, el tiempo dedicado al estudio de ciertos tipos de información así como la conciencia de los individuos acerca de sus estrategias de memoria, y el conocimiento sobre las demandas de la tarea.

Flavell (1981), señaló que la metamemoria comprende dos categorías: la sensibilidad y las variables.

La *sensibilidad* se refiere al sentido que permite, según la situación, utilizar estrategias, de manera intencionada, para tratar de recordar algo. Tanto los adultos como los niños y las niñas mayores saben que tal sentido es adaptativo y puede ser apropiado para algunas situaciones pero no para otras. Algunas de las estrategias se utilizan para transferir información a la memoria de largo plazo (estrategias de almacenamiento), mientras otras se emplean para recuperar la información de ese almacén (estrategias de recuperación). Esta sensibilidad se adquiere, es decir, que se puede aprender, lo que implica desarrollar y mantener una estrategia activa dirigida a lograr el recuerdo de algo en particular.

La segunda categoría –*las variables*– se refiere al conocimiento acerca de los factores que influyen, y la manera cómo lo hacen en la cantidad y la calidad de la ejecución de los individuos en una tarea de memoria. Esta categoría comprende las variables de la persona, las variables vinculadas a la tarea y las variables relacionadas con las estrategias.

Las *variables de la persona* abarcan toda la información que se va adquiriendo sobre los individuos mismos y sobre los demás en cuanto organismos cognoscitivos (intelectuales, afectivos, motivacionales, etc.). Se puede aprender a tener conciencia acerca de la propia ejecución o funcionamiento o sobre la de otras personas en determinadas tareas cognoscitivas. Por ejemplo: *Tengo mucha facilidad para los idiomas, pero no para la matemática, La ejecución de Álvaro en tareas de habilidad espacial es excelente.* Esta categoría incluye igualmente la habilidad para verificar e interpretar las experiencias de registro o memorización propias de situaciones específicas. Por ejemplo: *Si quiero memorizar algo, no me basta con repetirlo varias veces, es necesario que haga algo más como escribirlo y luego repasarlo.* De esta manera, se puede aprender a conocer las posibilidades y las limitaciones del sistema de memoria y saber cómo actuar en consecuencia.

Las *variables vinculadas a la tarea* se refieren al conocimiento sobre los factores que afectan su nivel de dificultad. Puede ser más fácil o más difícil en función de la cantidad de información que debe memorizarse. De igual manera, algunas demandas son más difíciles de confrontar que otras, incluso cuando el tipo y la cantidad de información se mantienen constantes. Es decir, la tarea está relacionada no sólo con la naturaleza de los estímulos que ingresan a la memoria, sino también con el carácter de las demandas de la evocación o recuperación de la información. Por ejemplo, si se tiene que memorizar una información difícil, densa y abstracta, se debe saber que es necesario realizar un esfuerzo mayor para procesarla y almacenarla con el fin de recuperarla posteriormente. En este sentido, es importante que los estudiantes sepan que hay información que es más difícil de recordar que otra y que, por lo tanto, es necesario que desplieguen otro tipo de actividad diferente al simple ensayo o práctica memorística.

Las *variables relacionadas con las estrategias* incluyen el conocimiento disponible de la variedad de operaciones que un individuo puede voluntariamente llevar a cabo para ayudar a su sistema de memoria

(de almacenamiento y de evocación). En este sentido, es conveniente que los estudiantes sepan que disponen de una amplia gama de estrategias utilizables a voluntad para facilitar el registro de la información y su posterior almacenamiento y recuperación. Incluyen la elaboración de resúmenes, esquemas, mapas de conceptos, la toma de notas acompañada del repaso, o cualquier otra de elaboración o de organización que les facilite la evocación del material aprendido.

Otros autores, como Lawson (1980), señalaron que la metamemoria involucra siete aspectos interdependientes:

1. El *grado de conciencia sobre la naturaleza activa del procesamiento.*
2. La *disponibilidad de las estrategias.*
3. El *análisis de las demandas de la tarea.*
4. La *selección y el uso de las estrategias.*
5. El *seguimiento del uso de la estrategia.*
6. El *cambio o la modificación de la estrategia.*
7. La *generación de una respuesta.*

El primero de estos componentes –la conciencia– es fundamental, porque la metamemoria involucra la toma de decisiones sobre las estrategias y es necesario que esté precedida por una conciencia acerca de cuál utilizar. Esto es lo que Brown (1984) ha denominado–*la intención de ser estratégico* e implica que en alguna etapa del desarrollo, los procesos de la metamemoria son conscientes e involucran un esfuerzo mental.

Si el individuo posee más de una estrategia para una tarea determinada (Componente 2), la decisión sobre su uso dependerá, en parte, de la naturaleza de las demandas impuestas por la tarea (Componente 3). El análisis de las demandas de la tarea puede involucrar el juicio del tamaño o de la longitud de la tarea, su grado de dificultad, la naturaleza de las demandas de evocación o las posibles consecuencias de producir una respuesta en particular.

Una vez seleccionada una estrategia (Componente 4), su funcionamiento debe ser supervisado y evaluado. Esta función de verificación progresiva es un atributo crucial de la metamemoria, porque es a través del seguimiento y de la evaluación que el individuo progresa y se involucra en la consideración de su efectividad (Componente 5).

Debido a que el seguimiento implica una decisión acerca de la efectividad de la estrategia, ésta puede ser modificada o sustituida por otra (Componente 6). El componente final, la generación de una respuesta (Componente 7), se refiere al tipo de operación necesaria para emitir una respuesta determinada en función de la tarea.

Si se analizan los planteamientos anteriores, se podría señalar que ambos modelos sobre la metamemoria son equivalentes y complementarios. Flavell (1981), se refirió a la sensibilidad como el sentido que permite a los individuos utilizar alguna estrategia con el fin de memorizar algo, mientras que Lawson (1980), planteó la existencia de un grado de conciencia que debe preceder al uso de una estrategia en particular. Asimismo, los componentes del modelo de Lawson están implícitos en las categorías de Flavell (persona, tarea, estrategia) con excepción del componente 7, la generación de una respuesta, el cual no es considerado por este último autor.

Cada una de las dimensiones antes descritas, ha sido examinada con el fin de explorar la ejecución y el funcionamiento de los individuos cuando se enfrentan a tareas de memoria.

Estudios realizados en el área de la metamemoria

Son muchos los estudios realizados en el área de la metamemoria; sin embargo, esta sección se referirá sólo a algunos de ellos con el propósito de ilustrar la naturaleza de la investigación llevada a cabo y los resultados encontrados.

Capacidad para recordar información. Los hallazgos reportados en la literatura, señalan que la capacidad para recordar información incrementa a medida que se tiene más edad y estamos más desarrollados desde el punto de vista cognoscitivo. Así, se ha encontrado que los niños y las niñas no son capaces de diferenciar entre instrucciones para revisar un contenido cuidadosamente e instrucciones para memorizarlo con el fin de evocarlo posteriormente. Es decir, los niños y las niñas no entienden que memorizar supone que deben realizar alguna actividad especial con ella, a objeto de poder registrarla y evocarla.

Appel, Cooper, McCarrell, Sims-Knight, Yussen y Flavell (1972), en un estudio realizado con el fin de examinar el comportamiento de

individuos de diferentes edades en relación con una tarea de memoria, mostraron dos grupos de dibujos a niños de cuatro, siete y once años. Un grupo de estos dibujos debía ser memorizado para luego ser evocado. El otro grupo de dibujos se presentó sólo para que fuera observado detenidamente. Los resultados indicaron que los niños de once años sí diferenciaron las instrucciones, sabían que memorizar requería actividades especiales como ensayar la información y agrupar los dibujos semejantes, utilizaron estas estrategias y recordaron más cuando llevaron a cabo actividades de memorización que cuando observaron los dibujos cuidadosamente. Los niños de siete años parecieron comprender que memorizar involucraba actividades especiales, ya que tendían a denominar y a señalar los dibujos, aunque el uso de estos procedimientos no ayudó a incrementar su nivel de recuerdo. Los niños de 4 años se comportaron de igual manera independientemente de las instrucciones recibidas.

Hay evidencias que señalan que los niños y las niñas mayores poseen más conocimiento sobre sus habilidades y las limitaciones de su memoria que los más pequeños. Varios estudios han explorado la habilidad de los individuos para predecir, en forma correcta, la amplitud de su memoria, la cual se mide mediante el número de unidades de información que pueden recordar inmediatamente después de habérselas presentado. Por ejemplo, los niños entre cuatro y seis años predicen que pueden recordar hasta diez objetos cuando en realidad sólo recuerdan la mitad de ellos. Cuando se ha comparado el conocimiento de individuos de cuatro, ocho y veinte años en relación con las habilidades y limitaciones de su memoria, se ha encontrado que los adultos realizan predicciones más acertadas que los niños y las niñas. Estos últimos sobrestiman la capacidad de su memoria prediciendo que pueden recordar más información de la que en realidad recuerdan.

Conciencia de las estrategias para almacenar información. Los individuos pueden desarrollar la conciencia acerca de sus estrategias para almacenar información en su sistema de memoria con el fin de evocarla posteriormente.

Kreutzer, Leonard y Flavell (1975), pidieron a niños de pre-escolar, 1°, 3° y 5° grados, que enumeraran las cosas que podían hacer con el fin de recordar que debían llevar sus patines a la escuela el día

siguiente. Sólo los niños de 5° grado pensaron en diferentes actividades que podían llevar a cabo para acordarse y utilizaron estrategias que involucraban más formas de almacenamiento externo (poner los patines cerca del morral o cerca de la puerta, escribir una nota, pedir a su mamá que les recordara) que de ensayo interno (pensar en los patines, chequear en la mañana antes de irse a la escuela las cosas que debían llevar). En tal sentido, los autores concluyeron que los niños de 5° grado reconocen habilidades y estrategias diferentes a ser utilizadas en diversas tareas y situaciones, conocen el uso adecuado de términos tales como *recordar* y *olvidar*, y reconocen algunas limitaciones de la capacidad de su memoria.

El uso de la práctica se ha examinado como una estrategia para facilitar el almacenamiento de información. Al comparar la ejecución de niños y niñas de cinco, siete y diez años en tareas de memoria, se ha observado que, de alguna manera, en todas las edades los individuos desarrollan práctica verbal (repetir), pero en diferentes porcentajes, siendo el porcentaje de niños y niñas de cinco años (10%) mucho menor que el de los de diez años (85%). Igualmente, la práctica ha sido examinada observando cómo los niños y las niñas evocan una lista de ítemes que debe ser recordada en el orden presentado. En general, los adultos recuerdan los estímulos iniciales con mayor precisión que los niños y las niñas. Se supone que esta superioridad en el recuerdo es el resultado de practicar o ensayar los ítemes, hecho que rara vez se encuentra en niños y niñas menores de diez años (Hagen y Kail, 1973).

Naturaleza de la información a ser recordada. La investigación relacionada con las variables de la tarea ha evidenciado la existencia de algunos tipos de información cuyo almacenamiento y recuperación resultan más difíciles que otros. El conocimiento de la dificultad relativa a diferentes tipos de información parece conformar parte de la metamemoria de un individuo y, en tal sentido, puede incluir el conocimiento acerca de cómo las relaciones entre las unidades de información y su estructura afectan el rendimiento de los individuos en las tareas de memoria.

A este respecto, las investigaciones señalan que algunos niños y niñas en edad preescolar y de primer grado pueden darse cuenta de que la información familiar es más fácil de recordar, así como

también, apreciar que es más difícil recordar una lista de ítemes cuando el número de éstos incrementa. Los niños y las niñas de 3° y 5° grados pueden predecir correctamente que los grupos de ítemes agrupados por categorías son más fáciles de recordar que los no relacionados conceptualmente.

Estrategias para recordar. Con respecto a la investigación realizada sobre las estrategias, las experiencias reportadas señalan que los niños y las niñas pequeños están en capacidad de utilizar algunas estrategias, aunque muy simples, para recordar información como, por ejemplo, no olvidar que tienen que llevar un objeto cualquiera a la escuela al día siguiente, recordar el número de teléfono de un compañero de clase, o que la semana próxima tienen una fiesta de cumpleaños.

Se ha observado que niños y niñas de tercer grado que debían estudiar una lista de ítemes para recordarlos, cuando se les dio la oportunidad de seleccionar otros para su estudio, seleccionaron en esta segunda oportunidad, aquellos en los que habían fallado, mientras que los niños y las niñas de primer grado seleccionaron los ítemes al azar. Igualmente, se ha observado que los niños y las niñas dedican más tiempo de estudio a la información no conocida.

Estrategias para evocar. También se han realizado estudios relacionados con la evocación de la información almacenada. En este sentido, se ha encontrado que los individuos utilizan diversas estrategias, desde las más simples hasta las más elaboradas; que el uso de las estrategias sofisticadas incrementa con la edad y que éstas abarcan desde la búsqueda retrospectiva, paso por paso, hasta la reconstrucción del conjunto de actividades realizadas durante un día para tratar, así, de recuperar la información olvidada.

En conclusión, se puede señalar que la investigación en metamemoria indica que los individuos a medida que maduran poseen más conocimiento acerca de la capacidad de su memoria, se hacen más expertos en el uso de estrategias apropiadas de almacenamiento y recuperación, reconocen que algunas situaciones requieren mayor esfuerzo de memorización que otras, y están en capacidad de apreciar que diferentes tareas de memoria exigen una variedad diferente de estrategias.

Estos hallazgos se han encontrado en relación con el conocimiento desarrollado por los individuos sobre sí mismos y sobre los demás, y acerca de las tareas, estrategias y la habilidad para considerar el efecto conjunto de todas estas variables.

METACOGNICIÓN Y COMUNICACIÓN

Aunque la mayor parte de los estudios realizados sobre metacognición se han llevado a cabo en el área de la memoria, también se han realizado estudios en otras áreas, tales como la comunicación, la comprensión de la lectura y la resolución de problemas.

En el área de la comunicación, por ejemplo, el desarrollo de estrategias metacognoscitivas implica que los individuos se encuentran en capacidad de apreciar si los mensajes que reciben están incompletos, son ambiguos o imprecisos y, por lo tanto, pueden interpretarse de diversas maneras. Si este tipo de estrategia se adquiere, entonces los niños y las niñas no deben ser tan hábiles en su uso como lo pueden ser los jóvenes o los adultos. La revisión de la literatura indica que los primeros tienden a afirmar haber entendido un mensaje, incluso cuando éste es ambiguo, no cuestionan a su interlocutor para solicitarle información adicional y tienden a culparlo por las fallas habidas en la comunicación.

Markman (1979), examinó la habilidad para analizar mensajes orales y detectar si están completos y si son inconsistentes. A niños de 6, 7 y 8 años se les dijo que el experimentador estaba intentando escribir unas instrucciones para enseñarlos a realizar trucos de magia. Se les pidió que escucharan las instrucciones, que juzgaran si eran adecuadas o no, e hicieran sugerencias. En las instrucciones se omitió información importante. Los niños y niñas de ocho años se dieron cuenta de que las instrucciones estaban incompletas. Los más pequeños, por su parte, no descubrieron nada importante en las instrucciones hasta que intentaron realizar el truco de magia.

Estos resultados sugieren que los niños y niñas pequeños tienen dificultades para supervisar y evaluar su comprensión, cuando deben determinar si pueden lograr un objetivo aunque aparentemente sea fácil hacerlo. En tal sentido, evaluar la comprensión es difícil para ellos, porque los criterios acerca de lo que significa comprender bien

no son explícitos y deben establecer sus propios estándares de evaluación. Así, la efectividad al evaluar la comprensión puede depender no sólo de la edad sino también de la naturaleza de los materiales.

Metacognición y comprensión de lectura

Desde la perspectiva de la lectura, la metacognición incluye dos componentes: el de conocimiento y el de autorregulación. El *componente de conocimiento* incluye el conocimiento de sí mismo, de las demandas de la tarea y de las relaciones entre el texto, el conocimiento previo y las estrategias de lectura y de comprensión. El *componente de autorregulación* incluye la coordinación del conocimiento metacognoscitivo, como el autoconocimiento y el conocimiento de la organización o estructura del texto, la planificación, la supervisión de la comprensión y la identificación y el abordaje de las causas de las fallas de comprensión (Collins, Dickson, Simmons y Kameenui, 1999).

La investigación realizada en el área de la lectura, indica que el componente metacognoscitivo tiene un papel fundamental en su comprensión. Brown, Armbruster y Baker (1986), señalaron que la metacognición en esta área involucra el conocimiento de cuatro variables y la manera cómo interactúan para facilitar el aprendizaje. Tales variables son las siguientes:

1. El *texto*, que incluye los rasgos (el nivel de dificultad, la legibilidad, el grado de familiaridad, la estructura, la longitud, el tópico) de los materiales a ser aprendidos y que afectan su comprensión y su recuerdo.
2. La *tarea*, que comprende los requisitos de almacenamiento y recuperación de información y que generan una ejecución por parte del aprendiz como evidencia del aprendizaje.
3. Las *estrategias*, las cuales constituyen las actividades en las que se involucra el aprendiz con el fin de procesar, almacenar y recuperar la información.
4. Las *características del aprendiz*, su habilidad, su nivel de motivación, sus intereses y actitudes, y otros estados y atributos personales que influyen en la comprensión y el aprendizaje.

La metacognición en la lectura también involucra el control y los procesos de autorregulación. Tales procesos son los siguientes (Baker y Brown, 1984):

1. Clarificar los propósitos de la lectura.
2. Clarificar las demandas de la tarea.
3. Identificar los aspectos importantes del mensaje contenido en el texto.
4. Centrar la atención en las ideas principales y no en los detalles.
5. Supervisar las actividades realizadas a fin de determinar el nivel de comprensión.
6. Involucrarse en actividades de generación de preguntas para determinar si se están cumpliendo los objetivos establecidos, previamente a la lectura.
7. Tomar acciones correctivas cuando se detectan dificultades en la comprensión.
8. Evitar interrupciones y distracciones.

Babbs y Moe (1983), resumen la actividad metacognoscitiva en la lectura mediante una secuencia de operaciones que comienza con la atención del lector en su conocimiento acerca de los procesos involucrados, las demandas impuestas por los diferentes objetivos de la lectura y los diversos tipos de materiales. La secuencia finaliza con la utilización, por parte del aprendiz, de actividades y estrategias específicas para regularla y controlarla. Estos autores incluyen en los planes estratégicos del lector, la identificación de la estructura del texto y la búsqueda de las ideas importantes. La secuencia sugerida por estos autores se basa en el modelo sobre la actividad cognoscitiva de Flavell (1979).

Standiford (1984), analizó las diferencias entre la comprensión y la metacomprensión y definió cuatro combinaciones que pueden ocurrir durante la lectura.

- Alta metacomprensión – Alta comprensión. Los lectores saben y están conscientes que saben.
- Alta metacomprensión – Baja comprensión. Los lectores no saben y se dan cuenta que no saben.

- Baja metacomprensión – Alta comprensión. Los lectores saben pero creen que no saben.
- Baja metacomprensión – Baja comprensión. Los lectores no saben pero creen que sí saben.

Por su parte, Ríos (1991) definió la metacomprensión como el conocimiento del lector acerca de sus recursos cognoscitivos para enfrentar una tarea de lectura y la autorregulación que ejerce sobre sus estrategias como lector. La actividad de autorregulación en la lectura, según este autor, comprende tres fases: planificación, supervisión y evaluación.

King (1991), señaló que una de las estrategias metacognoscitivas utilizada por los aprendices eficientes para verificar su proceso de comprensión durante el aprendizaje es hacerse preguntas. Este procedimiento es considerado metacognoscitivo porque opera como una forma de autoevaluación que ayuda al aprendiz a mantener una supervisión progresiva de su comprensión cuando está aprendiendo. Es decir, el proceso metacognoscitivo de hacerse preguntas es utilizado para controlar los procesos cognoscitivos de la comprensión, tales como: integrar el contenido con el conocimiento previo, comparar ideas principales, confirmar supuestos, hacer predicciones, detectar dificultades de comprensión y remediarlas.

¿Cómo se relaciona esta idea con lo que ya sé? Es una pregunta que puede ayudar al aprendiz a integrar nueva información con material aprendido previamente. *¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de este procedimiento?* Puede ayudar al aprendiz a darse cuenta de que no tiene información suficiente y lo estimula a hacerse otra pregunta: *¿cómo puedo saberlo?* Esto lo lleva a desarrollar un plan de acción como enumerar atributos, repasar notas o releer el texto.

La generación de preguntas por parte del lector es una estrategia que promueve la metacomprensión. Cuando los estudiantes se hacen preguntas sobre el contenido de un texto activan su conocimiento previo, pueden hacer predicciones, establecer un propósito para leer, ayudan a elaborar los resúmenes, a evaluar y a relacionar la nueva información con la que ya se posee. Las preguntas también contribuyen a que el lector haga pausas frecuentes, considere si está comprendiendo o no y decida si debe tomar una acción correctiva. En síntesis,

las preguntas convierten a los individuos en lectores más reflexivos y críticos.

King (1991), diseñó un conjunto de preguntas para facilitar a los estudiantes la comprensión de diferentes materiales escritos, la integración de su contenido con su conocimiento previo y la supervisión de su comprensión. Las preguntas están dirigidas tanto a los procesos cognoscitivos como a los metacognoscitivos. En el Cuadro 3 se ejemplifican las preguntas diseñadas por esta autora.

Cuadro 3.
Preguntas modelo (King, 1991)

¿En qué se parecen _________ y _________?
¿Cuál es la idea principal de _____________________________?
¿Qué pasaría si ______________________________________?
¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de _______________?
¿Cómo puedo relacionar ________ con _________?
¿Cómo afecta _________ a _________?
Compara ________ con ________ en relación con _________
¿Qué origina ____?
¿ Cómo puedo relacionar _________ con lo que ya sé?
Entre _________ y _________, ¿cuál es mejor y por qué?
¿Cuáles son algunas posibles soluciones para el problema _____________?
¿Estoy de acuerdo con este enunciado? Si o no. ¿Por qué?______
____
¿Qué no comprendo todavía?____________________________
____

Ver ejemplo de su aplicación en el Anexo A.

Leer para comprender y leer para aprender

Baker y Brown (1984a), distinguieron dos tipos de lectura: leer para comprender y leer para aprender. *Leer para comprender* involucra la actividad metacognoscitiva de supervisión o verificación progresiva de la comprensión, la cual permite al individuo asegurarse de que

el proceso transcurre sin obstáculos y tomar acciones correctivas, de ser necesario.

Los aspectos metacognoscitivos de *leer para aprender* abarcan la identificación de las ideas importantes, el análisis de las demandas impuestas por los materiales y la tarea de aprendizaje, el desarrollo y el mantenimiento de estrategias apropiadas, así como también el establecimiento de un horario y de un ambiente de estudio adecuados.

Leer para comprender

Los estudios realizados en el área de leer para comprender han examinado la ejecución de individuos de diferente edad. En los niños y niñas se ha explorado su conocimiento sobre las estrategias utilizadas, el efecto de éstas en su rendimiento y los propósitos de la lectura, es decir, su conocimiento metacognoscitivo acerca de los procesos involucrados en la comprensión de textos escritos. Tales estudios se han llevado a cabo mediante el uso de técnicas, tales como: informes verbales, preguntas de comprensión, obtención de puntuaciones para medir la confianza del sujeto en sus respuestas a preguntas de comprensión, pruebas cloze, medidas del procesamiento y autocorrecciones realizadas durante la lectura. Estas técnicas se utilizan para apreciar la forma cómo los individuos procesan la información que están tratando de comprender.

Los *informes verbales* son reportes orales que los individuos hacen en voz alta y que el investigador graba para posteriormente transcribirlos y determinar los procesos y las estrategias involucrados en el proceso de comprensión.

Las *preguntas de comprensión,* como su nombre lo indica, son preguntas de alto nivel que se hacen a los lectores una vez concluida la lectura de un texto. Las puntuaciones para medir la confianza del lector en sus respuestas a preguntas de comprensión, son las que se obtienen al preguntarle cuán seguro está de sus respuestas con respecto a un texto leído.

Las *pruebas cloze* son aquellas que sirven para determinar el nivel de comprensión de un texto. Una prueba cloze es un texto cuya primera oración se presenta de forma completa, mientras que a las oraciones subsiguientes se les elimina una palabra cada cierto

número (tres, cuatro, cinco) de palabras. El lector debe revisar todo el texto e ir completando cada espacio en blanco con la palabra correcta. No se admiten sinónimos, por lo que se está en la obligación de completar la oración con la palabra que aparece en el texto original. Las dos últimas técnicas se utilizan para medir comprensión y se diseñan de acuerdo con los propósitos del estudio que se va a llevar a cabo.

Estudios similares han sido realizados con adultos, encontrándose que éstos sí evalúan su comprensión durante el proceso de la lectura. Si encuentran una confusión, le dedican tiempo extra al segmento del texto que la contiene y leen las oraciones previas y las siguientes con el fin de clarificarla.

Diversos estudios realizados con la finalidad de determinar la relación entre la metacognición y la comprensión de lectura, han reportado efectos estadísticamente significativos del conocimiento metacognoscitivo en la comprensión de lectura en los sujetos participantes en dichos estudios. Se definió el conocimiento metacognoscitivo como el conocimiento de las demandas de la tarea de comprensión y de la relación existente entre las estrategias de lectura y la comprensión. En líneas generales, en 12 de los 13 estudios reportados los sujetos se beneficiaron de la instrucción en estrategias metacognoscitivas (Collins, Dickson, Simmons y Kameenui, 1999).

Leer para aprender

Leer para aprender implica la actividad de leer para comprender y algo más, ya que el estudiante debe concentrarse en la selección de información relevante en el texto, utilizar estrategias de aprendizaje y evaluar su efectividad. Los estudios en esta área se han dirigido al examen de las variables involucradas en el proceso de comprensión de la lectura: los textos, la tarea criterio, las estrategias y las características del aprendiz.

Los textos. Muchos de los rasgos de los textos influyen en la comprensión y en el aprendizaje de la información contenida en ellos. Una forma esencial de la metacognición en la lectura es el conocimiento de los individuos sobre los aspectos resaltantes del material que leen. Factores como el tópico (familiaridad, interés, compatibilidad con el conocimiento previo), el vocabulario, la sintaxis, la presentación, el estilo, la estructura, la coherencia, entre

otros, son factores que contribuyen al establecimiento del nivel de dificultad que un texto puede presentar.

Los resultados de los estudios realizados en esta área, indican que tanto los niños y las niñas pequeños como los lectores novatos o los de bajo rendimiento, tienen dificultad para establecer la diferencia entre textos fáciles y difíciles, identificar sus elementos importantes, utilizar la estructura del texto y detectar las confusiones o incoherencias presentes en ellos.

La tarea criterio. La lectura no es una actividad unitaria, por el contrario, involucra muchas actividades diferentes. Al leer para aprender, el individuo puede tener una o muchas tareas que realizar y varios propósitos u objetivos que alcanzar. Éstas varían en función de los tipos de demandas cognoscitivas requeridas para ejecutarlas. Por ejemplo, los procesos involucrados en la localización de un detalle específico en un texto son muy diferentes a los procesos requeridos para escribir un ensayo o ejecutar un procedimiento complejo. La ejecución efectiva de una tarea depende del grado de conciencia del individuo acerca de las demandas de procesamiento y de recuperación, así como también del nivel de habilidad del sujeto para adaptar la lectura con el fin de satisfacer tales demandas.

Los individuos deben saber cómo modificar sus actividades de lectura en concordancia con las diferentes tareas. Por ejemplo, deben saber reducir la velocidad cuando el contenido es difícil de comprender o leer con más rapidez cuando lo que se les pide es una revisión general del contenido. La investigación indica que la capacidad para ajustar la velocidad en la lectura y adecuar las estrategias a los requerimientos de la tarea cambia con la edad y con la habilidad del sujeto (Brown, Armbruster y Baker, 1986).

Las estrategias. Los aprendices eficientes utilizan estrategias apropiadas que les permiten aprender mejor. Existe suficiente literatura en relación con aquéllas consideradas más eficientes y que, supuestamente, son las que utilizan los expertos para aprender y recordar información, como las que fueron citadas en los libros anteriores: estrategias de adquisición de conocimiento y estrategias de estudio y ayudas anexas. Sin embargo, la metacognición implica no sólo poder apreciar qué se sabe y qué no se sabe, sino también conocer qué hacer para remediar las dificultades en la comprensión con el fin de incrementar el aprendizaje.

Cuando la comprensión falla, el lector debe tomar varias decisiones estratégicas importantes. Primero, debe decidir si efectuar una acción remedial, lo cual es una decisión que depende sobre todo del propósito de la lectura. Si el lector se decide por alguna acción, debe elegir entre varias opciones: almacenar el problema en la memoria como una cuestión pendiente por resolver, releer el texto, seguir adelante o consultar alguna fuente.

Collins y Smith (1982), elaboraron una taxonomía de posibles dificultades en la comprensión y señalaron que éstas pueden estar relacionadas con palabras específicas, oraciones, relaciones entre oraciones y el texto en una forma global.

1. *Dificultad para comprender una palabra.* El problema más simple ocurre cuando el lector no comprende una palabra, ya sea porque es nueva para él o porque el significado que le asigna no tiene sentido en el contexto en el cual se encuentra.
2. *Dificultad para comprender una oración.* Existen varias causas por las cuales un lector puede fallar en comprender una oración. Una posibilidad es que no le encuentre ninguna interpretación. Otra es que la interpretación que le encuentra es muy abstracta o confusa. También, un lector puede encontrar varias interpretaciones o puede suceder que la interpretación que le asigna a la oración entra en conflicto con su conocimiento previo.
3. *Dificultad para comprender cómo una oración se relaciona con otra.* Una falla ocurre cuando la interpretación de una oración es inconsistente respecto a la interpretación de otra. El seguimiento de tales inconsistencias es una habilidad que se desarrolla con la experiencia. Además, es posible que otros dos tipos de falla ocurran: una es que el lector no encuentra conexión entre dos oraciones y la otra es que puede encontrar varias conexiones posibles entre dos oraciones.
4. *Dificultad para comprender cómo encaja el texto completo.* Hay un número de fallas que pueden ocurrir en planos más generales. Éstas incluyen la dificultad para comprender la idea central del texto o cierta parte de él, para comprender por qué algunos episodios o secciones fueron incluidos en el texto y para comprender las motivaciones de uno o más personajes en el texto.

Cuadro 4.
Taxonomía de dificultades de comprensión (Collins y Smith, 1982)

Dificultad para entender una palabra	Palabras nuevas Palabras conocidas sin sentido en el contexto
Dificultad para entender una oración	No puede encontrar la interpretación Encuentra sólo una interpretación vaga o abstracta Encuentra varias interpretaciones posibles (oración ambigua)
Dificultad para entender una oración	La interpretación de la oración entra en conflicto con el conocimiento previo
Dificultad para entender cómo una oración se relaciona con otra	La interpretación de una oración entra en conflicto con otra No encuentra conexión entre las oraciones Encuentra varias conexiones posibles entre las oraciones
Dificultad para entender cómo encaja el texto completo	No encuentra la idea central del texto No puede entender por qué se incluyen ciertos episodios o secciones No puede entender las motivaciones de ciertos personajes

Un lector puede realizar varias acciones cuando se le dificulta la comprensión de una palabra, una oración o un texto. Estas son:

1. *Ignorar la falla y seguir leyendo.* Si la palabra, la oración o el párrafo no son cruciales para la comprensión, la acción más efectiva es ignorar la falla y continuar con la lectura.
2. *Suspender la lectura momentáneamente.* Esta estrategia consiste en detenerse y ver si la dificultad se puede esclarecer más adelante

en el texto. Por ejemplo, las palabras nuevas, conceptos o principios generales, con frecuencia se explican en oraciones o párrafos subsiguientes. La estructura del texto puede indicarle al lector cuándo una idea va a ser clarificada posteriormente. De no ser así, puede ser necesario que el lector vaya hacia atrás y lea nuevamente la oración o el párrafo.

3. *Formarse una hipótesis tentativa.* Derivar del contexto el significado de una palabra, oración o segmento del texto. Aquí, el lector trata de derivar el significado de una palabra, una oración o un párrafo a partir del contexto. La hipótesis puede ser parcial o específica y se mantiene como una cuestión pendiente que el lector trata de comprobar a medida que lee. Esta acción es particularmente útil cuando un enunciado es vago o abstracto o cuando las palabras desconocidas son centrales y existen en el texto pistas o ayudas para derivar su significado.
4. *Releer las oraciones.* Si el lector no puede formarse una hipótesis tentativa, una acción a tomar es volver a leer las oraciones tratando de encontrar una interpretación que clarifique el problema.
5. *Releer el contexto previo.* Esta acción interrumpe el flujo de la lectura; sin embargo, si hay una contradicción con algún segmento del texto o si el lector está sobrecargado con demasiadas cuestiones pendientes, releer el contexto previo es la estrategia más efectiva.
6. *Acudir a una fuente experta.* Esta es una acción muy disruptiva del proceso de comprensión de la lectura; sin embargo, a veces es la única acción a seguir cuando ya se han aplicado otras estrategias y no se ha tenido éxito.

Las Características del Aprendiz. Un elemento importante de la metacognición es la conciencia del individuo acerca de sus características como aprendiz (conocimiento previo, interés, motivación, estrategias, fortalezas y debilidades, recursos y limitaciones), cómo estos factores influyen en el aprendizaje y cómo las actividades de lectura y estudio se pueden ajustar en función de las demandas de la tarea.

Una de las características consideradas en las investigaciones sobre la metacognición es la activación del conocimiento previo de manera consciente por parte del aprendiz. El estudio que se describe a continuación puede ilustrar este hecho. Bransford, Stein, Arbitman-Smith y Vye (1985), pidieron a estudiantes de 5° grado, de alto y bajo rendimiento, leer un texto sobre los camellos. Parte

del artículo se refería a cómo sobrevivir a las tormentas de arena en los desiertos mientras que otros párrafos discutían hechos tales como que los camellos cierran sus fosas nasales y tienen párpados especiales para proteger sus ojos. Los estudiantes de bajo rendimiento utilizaron la información sobre las tormentas de arena para interpretar el significado de hechos referidos a la nariz y a los ojos de los camellos. Por otro lado, los estudiantes de alto rendimiento comprendieron que varias de las características de los camellos los ayudan a sobrevivir en las tormentas de arena en el desierto y conformaron un conocimiento base que les permitió leer otro texto nuevo referido al tipo de vestimenta que utilizan las personas que viven en el desierto. Los lectores de bajo rendimiento no utilizaron la información del primer texto –el de los camellos– para comprender el que recibieron a continuación.

En síntesis, una forma fundamental de la metacognición es la habilidad para supervisar, en forma progresiva, la comprensión y el aprendizaje. Esta habilidad depende del conocimiento del individuo acerca de los factores antes descritos: el texto, la tarea, las estrategias y las características del aprendiz. Todos ellos interactúan e influyen en la manera cómo los individuos pueden coordinar sus planes de comprensión y aprendizaje e involucrarse en actividades de revisión, supervisión y evaluación de dichos procesos.

Para los lectores, el ambiente del hogar constituye el primer elemento influyente en el desarrollo de habilidades metacognoscitivas. Los padres, al igual que los docentes, pueden leer cuentos y otros tipos de textos a sus hijos o a sus estudiantes con la finalidad de promover en ellos la comprensión, involucrarlos en actividades de resolución de problemas en esta actividad y modelarles estrategias metacognoscitivas, tales como predecir las consecuencias de una acción, supervisar actividades o evaluarlas en el marco de su cotidianidad.

Cuando los niños y las niñas se incorporan al proceso escolar en las instituciones educativas, son los docentes los que tienen un papel importante en el desarrollo de habilidades metacognoscitivas. Este hecho se debe a que el uso de las estrategias, de manera consciente y deliberada, puede ser enseñado a los estudiantes en todos los niveles educativos.

Schmitt y Baumann (1990), realizaron un estudio en el cual observaron a diez docentes del nivel de educación básica, de cuarto, quinto y sexto grados y encontraron que la instrucción de la comprensión que ellos desarrollaban en sus clases se centraba en la activación del conocimiento previo, en el establecimiento de propósitos de lectura y en la evaluación de la comprensión mediante el uso de preguntas. Un docente metacognoscitivo debe ir más allá de estas estrategias llevando a cabo actividades que permitan planificar la tarea de lectura, establecer un propósito para leer, evaluar lo que los estudiantes saben y no saben, utilizar estrategias de comprensión de textos con los estudiantes, supervisar su comprensión y evaluar lo que se ha aprendido. En síntesis, utilizar habilidades metacognoscitivas en la enseñanza.

La enseñanza de este procedimiento metacognoscitivo debe ser directa e incluir un modelaje de los pasos y una explicación, por parte del docente, de los procesos de pensamiento que facilitan la comprensión. Los resultados de las investigaciones realizadas en este ámbito indican que no es suficiente saber acerca de las estrategias de comprensión. Más bien se debe dar tiempo para una práctica extensiva de las estrategias metacognoscitivas para que estas puedan formar parte del repertorio de los estudiantes.

Abromitis (1994), sugirió que los docentes deben enseñar a los estudiantes a establecer objetivos y metas para sus lecturas, identificar la estructura de los textos, utilizar estrategias cuando hay fallas de comprensión, conocer cuáles obstáculos interfieren en su comprensión –como un estilo no conocido o una organización del texto diferente a la que ya conocen–, derivar significado de palabras desconocidas y reconocer si tienen o no conocimiento previo relacionado con el tópico o tema del texto a leer.

Cuando los docentes planifican un entrenamiento en metacomprensión deben considerar los resultados de las investigaciones realizadas en el área. A continuación se presentan las estrategias que han evidenciado tener efectos en la comprensión de textos.

Abromitis (1994), recomendó la enseñanza de estrategias aplicables a una variedad de situaciones de lectura que promueven la interacción entre el lector, el texto y el contexto. Para todos los lectores la práctica de las estrategias es fundamental para su uso y posterior transferencia a otras situaciones, por lo que los docentes deben planificar que los estudiantes lean los textos varias veces y puedan practicar de manera extensiva la lectura.

En general, las estrategias que promueven la metacomprensión son, según Costa (1991): planificar, generar preguntas, elaborar resúmenes, construir representaciones gráficas, identificar la estructura de los textos, evaluar, asumir la responsabilidad por las acciones tomadas, mantener un diario, hacer juego de roles y procesar el texto en grupo.

Finalmente, Abromitis expresó que cuando se entrena a los estudiantes en actividades de metacomprensión, éstos evidencian ganancias significativas en sus niveles de comprensión de lectura, desarrollan una mejor actitud hacia ella, demuestran más conocimiento de los beneficios de supervisar y evaluar sus procesos de comprensión, planifican y regulan su proceso de lectura y evidencian una mayor disposición a transferir estas habilidades metacognoscitivas a otras áreas académicas.

A continuación, se hace referencia a algunos planteamientos relacionados con los procesos de control o autorregulación en la lectura. La investigación en esta área ha revelado, directa o indirectamente, la existencia o no de actividades de supervisión durante la lectura. Tales actividades se han agrupado bajo categorías consideradas fundamentales para la comprensión: 1) el establecimiento de propósitos en la lectura, 2) la modificación de la velocidad de la lectura y de las estrategias de comprensión en relación con los propósitos, 3) la identificación de los elementos importantes del texto, 4) la identificación de la estructura lógica del material, 5) el uso del conocimiento previo en la interpretación

de nueva información, 6) la evaluación del texto en relación con elementos tales como claridad, la consistencia y la coherencia, 7) la detección de fallas de comprensión y 8) el establecimiento y selección de estándares apropiados para determinar el nivel de comprensión.

Establecimiento de los Propósitos de la Lectura. Algunos investigadores han explorado las concepciones que tienen los aprendices sobre la lectura en las etapas iniciales de la instrucción y antes de haber recibido un entrenamiento formal. También, se han comparado las concepciones que tienen los lectores de alto y bajo rendimiento. Uno de los hallazgos más común, es que los niños y niñas pequeños y los lectores de bajo rendimiento tienen poca conciencia sobre el hecho de que el tratar de comprender un texto implica cierto esfuerzo cognitivo; de igual manera, consideran la lectura como un proceso de decodificación de palabras y no como una actividad cuyo objetivo fundamental es el de extraer significado.

Modificación de la tasa de lectura en función de los propósitos establecidos. Algunos estudios han examinado la habilidad de los lectores para modificar sus conductas de lectura en respuesta a las instrucciones que reciben. Aunque los niños y las niñas suelen indicar en las entrevistas que pueden adaptar sus actividades de lectura en función de los propósitos, lo que realmente hacen cuando leen no se corresponde con lo que dicen que hacen.

Antes de que los niños y las niñas puedan modificar su tasa de lectura en concordancia con los propósitos de la misma, ellos deben saber cómo tales modificaciones pueden influir en el logro de los objetivos. Los niños y las niñas tienen dificultad con este tipo de demandas de la tarea. Por ejemplo, se ha encontrado que cuando se ha solicitado a alumnos de tercer y sexto grados leer algunos textos con cuatro propósitos diferentes (por entretenimiento, para buscar un título, para revisarlo rápidamente y para estudiar), solamente los de sexto grado pueden ajustar sus estrategias de lectura en función de las instrucciones para realizar la tarea, tal y como lo reflejó su ejecución en las pruebas de comprensión administradas después de la lectura de los textos.

Cuando los sujetos alcanzan el nivel adulto es que exhiben cierta flexibilidad en el ajuste de su tasa de lectura: modifican el movimiento de los ojos cuando se encuentran con materiales difíciles y se adaptan a las instrucciones que reciben. Sin embargo, también se ha encontrado que algunos individuos de educación superior, tienen dificultades para establecer los propósitos de la lectura y leen todos los materiales con la misma velocidad, independientemente de la dificultad del texto y de los propósitos.

Identificación de los elementos importantes del texto. Por lo general, a los individuos se les pide concentrarse en las ideas principales cuando leen, pero para cumplir con esta actividad, deben tener conciencia sobre cuáles son los puntos principales en un texto. Esta habilidad se desarrolla tardíamente y aunque se ha encontrado que incluso niños y niñas de seis años están en capacidad de identificar los personajes principales y la secuencia de eventos en una historieta, tal actividad es más difícil de realizar cuando deben aislar información importante en otro tipo de texto (Brown y Smiley, 1977).

La investigación sobre los juicios acerca de la importancia de la información en un texto, refleja la vinculación existente entre conocimiento metacognoscitivo y procesamiento cognoscitivo. Aunque los niños y las niñas tienen dificultad para identificar los aspectos principales en un texto, están en capacidad para recordar la información más importante y sus patrones de recuerdo son muy similares a los de los adultos (Flavell y Wellmann, 1977).

Identificación de la estructura del texto. Además de extraer las ideas principales de un texto, un elemento fundamental de la comprensión es poder determinar cómo se relacionan las ideas contenidas en él. De igual manera, los esfuerzos para aprender un material se complementan cuando el individuo está en capacidad de reconocer la estructura que tiene el texto.

Los lectores eficientes difieren considerablemente de los de bajo rendimiento en su conocimiento acerca de las relaciones lógicas. En un estudio realizado por Owings, Peterson, Bransford, Morris y Stein (1980), se pidió a niños y niñas de 5° grado que leyeran unos cuentos,

en los cuales las descripciones de los personajes diferían en función de los tipos de comportamiento que exhibía cada uno. Después de leerlos, se les administró pruebas de recuerdo, se les preguntó cuál había sido más fácil de comprender y se les pidió justificar sus respuestas. Todos los niños y las niñas recordaron mejor los textos que tenían una estructura lógica y sólo los mejores lectores reconocieron que los textos menos lógicos eran los más difíciles de aprender, habiéndole dedicado más tiempo a leer los cuentos menos lógicos mientras que los lectores de bajo rendimiento dedicaron el mismo tiempo de lectura a todos los textos.

Activación del conocimiento previo. La habilidad para detectar la organización lógica de un texto tiene su base en el conocimiento previo que posee el sujeto. Si un individuo no dispone de información relevante, es muy difícil, por no decir imposible, detectar la organización lógica de la información que recibe.

Algunos estudios han examinado la tendencia de los sujetos para evaluar textos en términos de su conocimiento acerca del mundo. Saber que se debe activar el conocimiento previo durante la lectura y conocer la propia habilidad para hacerlo, constituyen componentes metacognoscitivos importantes en los procesos de comprensión y aprendizaje. Cuando no se posee el conocimiento previo, entonces es importante darse cuenta de que no se está comprendiendo, que hay una ruptura en el proceso de comprensión y que es necesario tomar acciones de tipo remedial.

Evaluación del texto. Algunos estudios han explorado la sensibilidad de los sujetos para evaluar las inconsistencias presentes en los textos como, por ejemplo, saber si un texto es ambiguo, si la información contenida en él está incompleta o si algunas ideas entran en conflicto con otras.

Los criterios para evaluar la comprensión de textos expositivos incluyen la selección de estándares para la evaluación y el desarrollo de técnicas para aplicarlas. Una estrategia es evaluar el texto para determinar su consistencia interna, verificar si las ideas contenidas en él son consistentes entre sí. Este tipo de habilidad se desarrolla muy lentamente e, incluso, se ha encontrado que algunos adultos no la poseen (Baker, 1979).

Detección de Fallas de Comprensión. Darse cuenta de que se ha fallado en la comprensión de un texto es un componente importante del seguimiento de la comprensión; también se debe saber qué hacer cuando esto ocurre. Debido a que tanto las fallas de la comprensión como las acciones correctivas a tomar ya fueron presentadas y descritas anteriormente, no se ahondará más en relación con este aspecto.

Determinación del Nivel de Comprensión. Los lectores deben estar en capacidad de seleccionar diferentes criterios para decidir si han comprendido una información. Si se les da instrucciones para que lean un material cuidadosamente para ser evaluados después acerca de su contenido, deben aplicar estrategias que les permitan asegurarse que van a recordar tal información. Por el contrario, si se les dice que van a recibir una prueba de libro abierto, por ejemplo, entonces la estrategia a utilizar será diferente.

La habilidad para hacerse preguntas relevantes durante la lectura es crucial para la evaluación de la comprensión; en tal sentido, el entrenamiento en generación de preguntas puede ser un método beneficioso para el desarrollo de destrezas metacognoscitivas. King (1991), sugirió que la autogeneración de preguntas es efectiva porque estimula al lector a establecer los propósitos de la lectura, a identificar y resaltar los segmentos importantes del material y a pensar en las posibles respuestas a las preguntas. El uso de esta estrategia conduce al estudiante a involucrarse en una supervisión activa de su comprensión.

Otra manera de evaluar la comprensión de un material es intentar resumir esa información. Llegar a hacer buenos resúmenes es una tarea compleja que requiere cierta destreza. Las reglas para su elaboración constituyen también estrategias generales de comprensión. El hecho de que un individuo pueda aislar material importante, eliminar material innecesario, identificar la oración principal en un párrafo o inventar una, si ésta no existe, son indicadores de que la comprensión está ocurriendo sin problemas.

Poggioli (2003), elaboró una propuesta para desarrollar procesos y estrategias metacognosicitivas en estudiantes egresados del último año de los estudios de educación media-diversificada y profesional, es decir, para estudiantes que ingresan al primer año de carrera en instituciones de educación superior. La propuesta abarca tres fases: *planificación, supervisión y evaluación del proceso y el producto del aprendizaje.*

En la fase de *planificación,* se desarrollan actividades *antes* de abordar la tarea de aprendizaje. En la fase de *supervisión,* se llevan a cabo actividades *durante* la ejecución de la tarea. En la fase de *evaluación del proceso y producto del aprendizaje,* las actividades se ejecutan después de finalizar la tarea.

A continuación se describe cada una de estas etapas y se incluyen las actividades a realizar en cada una de ellas. Se presenta un ejemplo de esta propuesta en el Anexo B.

Planificación del proceso de aprendizaje. Uno de los procesos más importantes para aprender de una lectura, antes de abordarla, es el de planificación. Este proceso permite:

1. Establecer el propósito de la lectura que se va a realizar.
2. Reflexionar sobre cuánto se sabe acerca del tópico o tema que se va a abordar en la lectura.
3. Determinar un plan de acción para realizar la(s) lectura(s). Este plan de acción incluye las estrategias de aprendizaje que se van a utilizar.
4. Este proceso de planificación es previo a la lectura o al estudio del material. Para cumplir con este proceso es conveniente seguir el procedimiento siguiente:

ANTES DE LEER...

Pensar en el propósito de la lectura

- ¿Por qué voy a leer este texto?
- ¿Cuál es mi propósito?
- ¿Debo leerlo para elaborar un esquema? ¿Un resumen?

- ¿Para presentar un examen?
- ¿Para hacer una presentación oral en clase?
- ¿Para hacer un trabajo escrito?
- ¿Para elaborar una representación gráfica de su contenido?

Establecer objetivos

Al finalizar la lectura del texto, se debe estar en capacidad de:

1. Elaborar un esquema sobre su contenido.
2. Elaborar una representación gráfica de su contenido.
3. Elaborar un resumen sobre los aspectos importantes.

Hacer las primeras predicciones

- ¿Qué me dice el título?
- ¿Qué me dicen los subtítulos?
- ¿Me dan la idea del tema del texto?
- ¿Qué supongo que voy a encontrar en este texto?

Recordar lo que se sabe sobre el tema

- ¿Tengo algún conocimiento sobre este tema?
- ¿Este conocimiento me puede ayudar a comprender el texto?
- ¿Me parece fácil?
- ¿Me parece difícil?
- ¿Creo que puedo comprenderlo y aprenderlo?

Decidir cómo empezar a leer

- ¿Cómo voy a leer el texto para lograr el propósito y los objetivos que me he propuesto?
- ¿Reviso el texto antes de leerlo para identificar su estructura?
- ¿Utilizo los títulos y subtítulos para ayudarme a reconocer su estructura?

- ¿Cuáles estrategias puedo utilizar para comprenderlo?
- ¿Cuáles estrategias puedo utilizar con el objeto de aprender la información necesaria para lograr el propósito y los objetivos que me he propuesto?

Supervisar el proceso de aprendizaje

Uno de los procesos más importantes para aprender de un texto cuando se lee, es el de supervisar. Este proceso permite:

1. Comprobar el proceso de comprensión de las lecturas que se está realizando.
2. Reflexionar sobre el propio proceso de comprensión. Saber qué se hizo para precisar si se está logrando el o los objetivos establecidos en la fase de planificación.
3. Determinar si el plan de acción para realizar la(s) lectura(s) tuvo éxito o no. Se debe tener presente que esta acción incluye las estrategias de aprendizaje que se van a utilizar para abordar la lectura.
4. Establecer, a medida que se lee, si el lector se da cuenta de cuál o cuáles son los aspectos más importantes de ese texto.
5. Especificar, a medida que se lee, si el lector se da cuenta de cuál o cuáles son las partes más difíciles de comprender.
6. Delimitar la o las causa(s) por la(s) cual(es) se dificultó la comprensión del texto.
7. Determinar qué hacer si el lector se da cuenta que no está comprendiendo adecuadamente el texto.

Este proceso de supervisión es paralelo a la lectura o al estudio del material. Es decir, debe ocurrir al mismo tiempo que se lee el texto. Para cumplir con este proceso es conveniente seguir el procedimiento siguiente:

MIENTRAS LEEMOS...

Supervisar el proceso de comprensión

Se leen el título y los subtítulos y se hacen predicciones sobre su contenido. Después de leer el primer párrafo:

- ¿Puedo confirmar mi primera suposición?
- ¿Era correcta mi predicción?
- ¿El texto aún no me da suficiente información?
- ¿Debo seguir leyendo?
- ¿Hay relación entre el título y el contenido del texto?

Tomo nota de las palabras, frases u oraciones que no comprendo totalmente.

- ¿Puedo deducir su significado a partir del contexto?

Determino cuáles son las palabras o frases claves para comprender la lectura.

- ¿Puedo explicar con mis propias palabras la información que acabo de leer?
- ¿Hay nueva información que me hace suponer que se va a introducir un nuevo tópico o un nuevo enfoque?
- ¿Elaboro nuevas predicciones?

Elaboro preguntas que puedo responder leyendo el texto.

- ¿Cómo sé cuál o cuáles son las partes más importantes de este texto?
- ¿Cómo sé cuál o cuáles son las partes más difíciles de comprender?
- ¿Por qué creo que se me hizo difícil comprender alguna(s) parte(s) de esta lectura?
- ¿Me doy cuenta de que tengo problemas para comprender el texto?
- ¿Cuáles estrategias activo para corregir mis fallas de comprensión?
- ¿Puedo elaborar un esquema del contenido del texto?

- ¿Puedo elaborar, con mis propias palabras, un resumen del texto que incluya los aspectos más importantes de su contenido?
- ¿La información que estoy comprendiendo me ayuda a conseguir el propósito o los objetivos que me había establecido?
- ¿Debo modificar mi forma de leer?
- ¿Debo ir menos rápido o más rápido?
- ¿Debo volver a leer lo ya leído?
- ¿Debo cambiar mis estrategias de aprendizaje para abordar la lectura?
- ¿Mantengo las estrategias de aprendizaje que he estado utilizando para abordar la lectura?
- ¿Releo el texto para tratar de entender lo que no comprendí en su momento?

Evaluar el proceso de aprendizaje

Uno de los procesos más importantes para aprender de un texto cuando se lee es la evaluación. Este proceso permite:

1. Valorar el proceso de comprensión de las lecturas que se están haciendo.
2. Reflexionar sobre el proceso de comprensión. Saber qué se hizo para determinar si se están alcanzado el o los objetivos establecidos en la fase de planificación.
3. Verificar si el plan de acción para realizar la(s) lectura(s) está siendo exitoso o no. Recordar que este plan de acción incluye las estrategias de aprendizaje que se van a utilizar para abordar la lectura.
4. Precisar si se puede determinar cuál o cuáles son los aspectos más importantes de ese texto.
5. Determinar si se puede establecer cuál o cuáles son las partes más difíciles de comprender.
6. Considerar la o las causa(s) por la(s) cual(es) se dificultó la comprensión y el aprendizaje del texto.

7. Estimar qué hacer si el lector se da cuenta de que no comprendió o aprendió adecuadamente el texto.

Este proceso de evaluación puede llevarse a cabo a medida que se lee o se estudia el material. Es decir, debe ocurrir mientras se lee el texto.

Finalmente, para evaluar el producto de la comprensión o del aprendizaje es conveniente seguir el procedimiento siguiente:

DESPUÉS DE LEER...

Evaluar el producto de la comprensión y el aprendizaje

Repasar la actividad de leer para aprender.

- ¿Utilicé el título y los subtítulos e hice predicciones sobre su contenido?
- ¿Fueron correctas mis predicciones?
- ¿El texto me dio suficiente información?
- ¿Pude explicar con mis propias palabras la información leída?
- ¿Había nueva información que me hizo suponer que se iba a introducir un nuevo tópico o un nuevo enfoque?
- ¿Elaboré nuevas predicciones?
- ¿El esquema elaborado se ajusta al contenido del texto?
- ¿El resumen elaborado sintetiza las ideas claves del texto?
- ¿La representación gráfica elaborada se ajusta al contenido del texto?
- ¿Esta representación contiene las ideas claves del contenido del texto?
- ¿Cómo supe cuál o cuáles eran las partes más importantes de este texto?
- ¿Cómo supe cuál o cuáles eran las partes más difíciles de comprender?
- ¿Por qué se me hizo fácil o difícil comprender y aprender algunas partes de esta lectura?
- ¿La información que aprendí me ayudó a conseguir el propósito o los objetivos que me había establecido?

- ¿Tuve que modificar mi forma de leer?
- ¿Tuve que ir menos rápido o más rápido?
- ¿Tuve que volver a leer lo ya leído?
- ¿Fue necesario cambiar mis estrategias de aprendizaje para abordar la lectura?
- ¿Mantuve las estrategias de aprendizaje que había planificado utilizar para abordar la lectura?
- ¿Pude generar preguntas para cuestionar la información del texto?

Es importante que los docentes verifiquen que sus estudiantes comprenden la importancia de reflexionar sobre su conocimiento y sobre sus procesos de comprensión y de aprendizaje. Para ello, es necesario que los docentes incorporen los componentes metacognoscitivos en sus clases: conocimiento y regulación de los procesos.

En síntesis, se puede señalar que los hallazgos reportados en la literatura revelan un patrón consistente en relación con el desarrollo metacognoscitivo en la lectura y que este desarrollo está vinculado al nivel de eficiencia de los individuos en los procesos de comprensión y aprendizaje.

Los lectores muy jóvenes y aquellos de bajo rendimiento poseen un conocimiento inadecuado sobre cómo los factores involucrados en una situación de aprendizaje (texto, tarea, estrategias y características del aprendiz), pueden afectar su habilidad para comprender y aprender. De igual manera, estos lectores tienen dificultad para ejercer control sobre sus procesos cognoscitivos cuando leen: no son tan flexibles como los lectores expertos o de alto rendimiento, les es difícil identificar los aspectos principales de un texto, así como detectar sus fallas de comprensión, y no están en capacidad de ajustar las actividades de lectura a los propósitos de la misma ni de establecer criterios que les permitan determinar su nivel de comprensión. Es decir, que los individuos con estas limitaciones poseen deficiencias en los dos componentes de la metacognición: el conocimiento y los mecanismos de autorregulación.

Los estudios llevados a cabo en el área de la metacognición tienen implicaciones importantes para la instrucción. Una de ellas es que a los estudiantes se les debe enseñar a tomar en consideración los factores involucrados en los procesos de comprensión y de aprendizaje (texto, tarea, estrategias características del aprendiz) y cómo tales factores interactúan para influir en los resultados del aprendizaje. A los estudiantes se les debe enseñar a:

1. *Identificar los rasgos resaltantes* de los textos, a detectar su estructura, sus relaciones lógicas y retóricas, su consistencia y su coherencia.
2. *Utilizar estrategias específicas* que les permitan supervisar, de manera progresiva, sus procesos de comprensión: identificar los aspectos importantes de la información, identificar y utilizar la estructura lógica del texto, utilizar su conocimiento previo, hacerse preguntas.
3. *Utilizar estrategias* que les permitan detectar deficiencias en la comprensión y tomar decisiones con respecto a las dificultades detectadas.
4. *Desarrollar su sensibilidad* en relación con sus habilidades, sus limitaciones de memoria, su conocimiento previo, su competencia en la ejecución de las tareas y su dominio de las estrategias cognoscitivas que poseen.
5. *Desarrollar mecanismos de control* sobre sus procesos de comprensión y aprendizaje.
6. *Establecer criterios* que les permitan evaluar su comprensión.
7. *Asumir un papel activo* en la regulación de sus procesos cognoscitivos.

Collins y Smith (1982), señalaron que el entrenamiento en actividades de seguimiento de la comprensión se puede realizar en tres etapas o fases: modelado, participación del estudiante y lectura silenciosa.

En la *etapa de modelado,* el docente lee el texto en voz alta y hace comentarios acerca de los diferentes aspectos del proceso de comprensión. Por ejemplo, el docente puede generar hipótesis o hacer predicciones en relación con el contenido, debe tratar de buscar evidencias en el texto que confirmen o rechacen las predicciones realizadas, localizar

palabras no conocidas, frases, oraciones o párrafos confusos o vagos, buscar las razones que explican tales tipos de confusión e identificar en el texto el o los elementos que permitan clarificar las confusiones encontradas. Finalmente, debe tratar de hacer comentarios críticos acerca del contenido del texto.

En la *etapa de participación del estudiante,* se debe enseñar a los estudiantes a hacer preguntas, a generar sus propias hipótesis y predicciones y a encontrar en el texto evidencias para confirmarlas o rechazarlas. Con respecto al seguimiento de la comprensión, el docente debe, gradualmente, asignarles más responsabilidad a los estudiantes para que detecten sus fallas de comprensión y generen sus propias acciones remediales. La participación del docente debe ser, fundamentalmente, correctiva, señalando los problemas que los estudiantes no han detectado, sugiriendo acciones alternativas, etc.

En la *etapa de lectura silenciosa* el objetivo es estimular a los estudiantes a revisar sus procesos de comprensión y a formular y verificar hipótesis mientras leen. Los resultados de tal actividad pueden ser medidos mediante preguntas de comprensión sobre el texto, con diferentes niveles de dificultad, en las cuales las respuestas correctas son posibles sólo si se han tomado acciones que permitan corregir problemas del texto.

Por su parte, el Laboratorio Educativo de la Región Norte de los Estados Unidos (1995) expresó que los docentes pueden promover el uso de la metacognición como un marco referencial, bajo el cual se desarrollan todas las fases de un ciclo instruccional. Éste se especifica a continuación.

1. Selección de textos apropiados para favorecer la metacognición.
2. Instrucción directa del uso de las estrategias metacognoscitivas.
3. Ofrecimiento de variadas y múltiples oportunidades para que los estudiantes ejecuten las estrategias bajo una práctica guiada por el docente.
4. Ofrecimiento de variadas y múltiples oportunidades para la práctica independiente por parte de los estudiantes.

5. Promoción del progreso de los estudiantes mediante la evaluación formativa.

Gráfico 5.
Secuencia instruccional para desarrollar la metacognición (NCREL,1995)



Selección de Textos Apropiados. No todos los textos son apropiados para desarrollar la metacognición. A continuación se presentan algunos lineamientos para seleccionar textos apropiados. Utilice textos que son:

1. *Medianamente difíciles.* Si los textos son muy fáciles, no habrá necesidad de utilizar estrategias metacognoscitivas. El material debe ser retador, pero al mismo tiempo debe ser accesible.

2. *Interesantes y motivadores.* Los textos deben adecuarse al nivel de desarrollo de los estudiantes, apropiados a sus intereses, gustos y actitudes de manera que sea motivante para ellos leerlos.

3. *Apropiados desde una perspectiva cultural.* Los textos deben estar vinculados con la cultura de los estudiantes para que puedan expandir sus conocimientos y experiencias previas.

4. *Diversificados.* Los textos deben ser variados en su estructura y su estilo –narrativos, expositivos– poemas, cuentos, historietas, artículos de prensa, ensayos, revistas, diarios, entre otros.

Instrucción Directa. –En esta fase del ciclo instruccional el docente debe definir y modelar las estrategias, promover la comprensión y el

aprendizaje, explicar cuándo es apropiado y por qué aplicar las estrategias. Con la finalidad de poder observar los procesos y las estrategias utilizadas por los estudiantes, es imprescindible que "piensen en voz alta" a medida que realizan las tareas.

Se puede modelar demostrando cómo realizar una tarea, de manera que los estudiantes lo puedan imitar y aplicar lo aprendido a otra situación o evento de comprensión o de aprendizaje. Inicialmente, el docente modela innumerables veces, todas las que sean necesarias, luego los estudiantes modelan las estrategias con sus pares y, por último, las utilizan de manera independiente. Entre el momento inicial y el final, el docente ofrece apoyo a los estudiantes mientras éstos pueden realizar la tarea por sí solos. Si se observa que los estudiantes aún no están lo suficientemente preparados para trabajar por sí mismos, entonces el docente puede volver al momento inicial y modelar las estrategias nuevamente.

El modelaje involucra verbalizar todo lo que uno piensa a medida que realiza la tarea. Este proceso ha sido referido en la literatura como *protocolo verbal*, porque el docente enuncia en voz alta todos los pasos que está siguiendo a medida que realiza la tarea, ya sea ésta la comprensión de un texto, la resolución de un problema o la ejecución de una tarea académica.

Práctica guiada. Mediante la práctica guiada, el docente ayuda a los estudiantes a adquirir eficiencia e independencia en el uso de un procedimiento nuevo, dándole apoyo y acompañándolo cuando es necesario. La práctica guiada se utiliza cuando los estudiantes necesitan mucho apoyo, ya sea porque el texto o la tarea es muy difícil o porque carecen de habilidades para abordarla. Este enfoque permite que el docente ajuste el grado de apoyo a las necesidades de los estudiantes.

El papel del docente en esta fase es hacer explícito lo que es implícito, dar retroalimentación inmediata, modelar, mediar y dar explicaciones cuando sea necesario. Este acompañamiento da a los estudiantes un nivel apropiado de apoyo, el suficiente para que puedan enfrentar los retos de las tareas a realizar y hacerlo de manera independiente.

A continuación se enumeran algunas sugerencias para la práctica guiada.

1. Entreviste a los estudiantes individualmente a medida que leen.
2. Haga que los estudiantes reflexionen sobre sus procesos de comprensión y que los verbalicen mientras leen.
3. Realice discusiones grupales sobre lo que es leer para comprender y leer para aprender.
4. Promueva que los estudiantes escriban en sus cuadernos todo lo que piensan mientras leen.
5. Procure que los estudiantes hablen acerca de los problemas de comprensión confrontados durante la lectura.
6. Procure que los estudiantes identifiquen diferentes maneras de abordar los problemas de comprensión.

Práctica independiente. En esta fase los estudiantes utilizan las estrategias sin ayuda. Deben asumir la responsabilidad de desarrollar su propio plan, supervisar y mantener el proceso de lectura y evaluar su comprensión. Se apropian de las estrategias que han adquirido y seleccionan y aplican aquéllas que son las más adecuadas para la tarea de comprensión de lectura que tienen entre manos.

En la práctica independiente, los estudiantes han desarrollado conocimiento metacognoscitivo para aprender a atender las señales que les dicen que hay algo equivocado en su proceso de comprensión o, por el contrario, que todo está bien. Ahora saben qué hacer y qué no hacer.

Los docentes, por su parte, en esta fase ofrecen el tiempo necesario para la práctica independiente, teniendo en mente que es necesario mantener un proceso de evaluación formativa sobre el progreso de los estudiantes, que pueden intervenir si algo va mal y que deben regresar a la práctica guiada, si es necesario.

Evaluación formativa. La evaluación formativa no es la fase final de la secuencia instruccional, más bien está presente en las demás. Todas las fases proveen información que permite al docente evaluar formativa-

mente el progreso de los estudiantes desde el momento inicial hasta el final.

Con la finalidad de evaluar formativamente este proceso, es necesario que el docente ajuste la instrucción para incluir:

1. Una evaluación precisa de la habilidad real y del nivel de comprensión actual de los estudiantes.
2. Una observación y una entrevista con cada estudiante.
3. Un cuestionario que mida la actitud de los estudiantes hacia la lectura.
4. Una lista de cotejo que permita la auto-evaluación.
5. Una evaluación de las estrategias utilizadas.
6. Un diario escrito por los estudiantes que permita determinar su progreso.
7. Instrumentos diseñados para evaluar el conocimiento y el desarrollo metacognoscitivo de los estudiantes.

Con toda la información recolectada se puede crear un portafolio para cada estudiante. La información contenida en él, puede evidenciar las estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas utilizadas por los estudiantes para abordar las tareas de comprensión y de aprendizaje. El portafolio puede ser supervisado por el docente y los estudiantes. Su contenido puede ser utilizado para planificar la instrucción y para evaluar el progreso de los estudiantes.

Finalmente, es importante señalar que uno de los objetivos de nuestro sistema educativo debiera ser el logro de estudiantes estratégicos, autónomos e independientes. El desarrollo de estrategias metacognoscitivas permite a los aprendices tener conciencia sobre lo que saben y lo que no saben, evaluar lo que recuerdan y lo que no recuerdan, identificar una variedad de enfoques y planificar uno de manera sistemática para una situación determinada, seleccionar estrategias apropiadas a cada situación, identificar si resultan beneficiosas, modificarlas o sustituirlas por otras, seleccionar ayudas de evocación apropiadas y dirigir la búsqueda de información relevante en la memoria.

ALGUNAS IMPLICACIONES DEL DESARROLLO DE PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO EN ESTRATEGIAS COGNOSCITIVAS Y METACOGNOSCITIVAS

Los resultados de los estudios realizados en el área de las estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas han contribuido al desarrollo de programas de entrenamiento cuyo propósito ha sido: 1) crear un ambiente apropiado que permita a los estudiantes convertirse en individuos autosuficientes en relación con su ejecución posterior en otros ambientes y 2) ayudar a los estudiantes para que progresen de una dependencia máxima en la información externa y en la instrucción, a un grado adecuado de dependencia en la información almacenada en su memoria a largo plazo, en las auto-instrucciones y en la revisión y supervisión constante de su comprensión y su aprendizaje. Es decir, convertir a un estudiante con limitaciones de naturaleza académica en un estudiante efectivo, estratégico, autosuficiente e independiente.

Varios programas de entrenamiento se han implementado dentro y fuera del país con el fin de desarrollar estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas en los estudiantes académicamente en desventaja (Amat, 1990; Burón, 1993; Carrasco, 1997; Dansereau, 1985; Gallego, 1997; Hernández y García, 1989; Ríos, 1998; Weinstein, 1988). La mayor parte de estos estudios, particularmente aquéllos que han investigado las aplicaciones al aula de clases o intervenciones a los estudiantes de bajo rendimiento, han desarrollado sistemas instruccionales, programas complementarios al currículo académico o cursos experimentales que combinan varias estrategias. El propósito de la mayoría de estos estudios es desarrollar aplicaciones específicas a contextos académicos o explorar la efectividad de métodos ya existentes. Los programas desarrollados se basan en supuestos tales como: 1) las actividades cognoscitivas en las que los estudiantes se involucran cuando se enfrentan a tareas de aprendizaje académico, son fundamentales para el logro del programa, y 2) estas actividades pueden modificarse mediante la instrucción y el entrenamiento a objeto de hacerlas más efectivas y eficientes.

Dansereau (1985) y Weinstein (1988), crearon programas paralelos al currículo académico de estudiantes universitarios. Las estrategias de aprendizaje desarrolladas en estos programas fueron de carácter experimental y se utilizaron para explorar las interacciones entre ellas,

los procedimientos instruccionales y la generalización de los efectos de su enseñanza.

El programa de Dansereau y sus colaboradores requiere que el estudiante se involucre en un sistema complejo de actividades interrelacionadas. Con el fin de ayudar a los estudiantes, se desarrolla un conjunto de estrategias denominadas primarias. Éstas se utilizan para operar directamente sobre el material. El otro conjunto lo constituyen las estrategias de apoyo o de soporte que los estudiantes pueden utilizar para mantener un ambiente interno y externo apropiados. Ambos grupos de estrategias se apoyan mutuamente. Las primarias incluyen estrategias para adquirir y almacenar información (estrategias de comprensión-retención) y para evocar y utilizar la información almacenada (estrategias de evocación-utilización). Las de apoyo abarcan actividades tales como el establecimiento de objetivos y de un horario de estudio, manejo de la concentración y actividades de revisión y diagnóstico. Fueron diseñadas con el fin de ayudar a los estudiantes a desarrollar y mantener un estado interno que facilite su implementación efectiva.

El programa diseñado por Weinstein (1988), tuvo como propósito ayudar a los estudiantes a desarrollar más responsabilidad por su aprendizaje. Se enseñan estrategias de adquisición del conocimiento, metacognoscitivas y afectivas. Se utiliza una variedad de métodos instruccionales, pero su énfasis se centra en la práctica y en el conocimiento de resultados. Para facilitar la transferencia, los ejercicios se extraen de diversas áreas de contenido y se aplican a diferentes tipos de tareas. Con el fin de facilitar la integración las estrategias se discuten de manera cíclica y, en tal sentido, se presentan, se discuten, se describen sus elementos principales, se ejemplifican, se practican y se da conocimiento de los resultados. Luego se revisa nuevamente la aplicación de la estrategia y se vincula a otras.

Los programas propuestos por Gallego (1997) son de intervención psicopedagógica, dirigidos a estudiantes sin compromiso cognoscitivo, pero que presentan limitaciones importantes para el aprendizaje de la lectura o de la escritura o en sus aptitudes verbales, desorganización en los materiales de estudio, poca atención, escasa memoria, carencia de voluntad y baja autoestima.

En Venezuela también se han desarrollado programas de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas. El Programa de Postgrado en Educación, Mención Procesos de Aprendizaje de la Universidad Católica Andrés Bello, viene desarrollando una actividad de práctica profesional que tiene como propósito brindar a los cursantes la oportunidad de desarrollar y aplicar conocimientos, habilidades y destrezas que les permitan diseñar, implementar y evaluar programas de asesoramiento e intervención con carácter preventivo y/o remedial en el desarrollo de estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas en diferentes áreas del conocimiento. Los programas desarrollados hasta ahora, se han dirigido al entrenamiento en estrategias de comprensión y metacomprensión, de docentes y estudiantes de los diferentes niveles del sistema educativo venezolano en escuelas oficiales y privadas.

Amat (1990), diseñó un programa de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas, que se ha venido aplicando en el Instituto Pedagógico de Caracas de la Universidad Pedagógica Libertador, en Caracas, Venezuela, a todos los estudiantes de nuevo ingreso antes de comenzar sus estudios universitarios de formación docente. Este programa, denominado "Aprender a Comprender", ha sido desarrollado con el propósito de enseñar a los estudiantes a incrementar y a mejorar la calidad de su aprendizaje, a utilizar diferentes estrategias de comprensión y a hacer conscientes los procesos cognoscitivos involucrados en la comprensión y en el aprendizaje.

¿CÓMO DISEÑAR UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO EN ESTRATEGIAS COGNOSCITIVAS Y METACOGNOSCITIVAS?

Baker y Brown (1984), señalaron que un programa de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas debe incluir:

1. Entrenamiento y práctica en el uso de estrategias específicas.
2. Instrucción en la revisión y supervisión de estas estrategias.
3. Información relacionada con la significación y el resultado de estas actividades y su utilidad.

Los estudiantes que reciben solamente entrenamiento en estrategias cognoscitivas, con frecuencia fracasan en el uso inteligente de las mismas porque no aprecian las razones por las cuales tales actividades son beneficiosas y no desarrollan el sentido que les permite saber cómo, cuándo y dónde utilizarlas. Al añadir el entrenamiento en su uso consciente, incrementan de manera considerable los niveles de comprensión y de aprendizaje.

Peterson y Swing (1983), refieren algunos problemas en relación con la implementación de programas de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas. En esencia, tales problemas se refieren a los siguientes aspectos: 1) la adaptación efectiva del entrenamiento a situaciones de grupo, 2) la consideración de las diferencias individuales, 3) su utilización efectiva durante el aprendizaje que ocurre en el salón de clases, 4) la generalización de su uso a otras tareas de aprendizaje, 5) los componentes que se deben incluir en la enseñanza para que sea efectiva, 6) la decisión acerca de cuáles de ellas enseñar y a quién entrenar, y 7) la implementación del entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas en el aula.

Finalmente se desea indicar que uno de los propósitos de la educación de este milenio, debe ser el desarrollo e implementación de sistemas instruccionales que permitan que los estudiantes pasen de la etapa de facilitación externa (instrucción) a la de mediación interna (información almacenada en la memoria a largo plazo, autoinstrucciones, supervisión de los procesos de comprensión y aprendizaje). Si los procesos y los procedimientos subyacentes al aprendizaje efectivo se pueden facilitar y enseñar, entonces es posible desarrollar sistemas de aprendizaje potentes que compensen las dificultades y limitaciones de los estudiantes con limitaciones de tipo académico, con el fin de convertirlos en aprendices autónomos, autorregulados, estratégicos, flexibles e independientes.

Conclusiones

En este libro se presentó información referida a la metacognición. Su contenido pretende complementar la información suministrada en los libros anteriores. En él se presentó la fundamentación teórica de la metacognición, su definición, sus componentes, cómo éstos se relacionan y cuáles estrategias metacognoscitivas utilizar. Igualmente, se presentó un modelo de metacognición y la relación entre este constructo y los diversos procesos cognoscitivos como la atención, la memoria, la comunicación y la comprensión. El libro contiene dos anexos. Uno ejemplifica el modelo de King (1991) y el otro ilustra cómo se puede llevar a cabo un procedimiento metacognoscitivo siguiendo los lineamientos de Poggioli (2003).

Abromitis, B. (1994). *The role of metacognition in reading comprehension: Implications for instruction.* Report N° 19. Northern Illinois University. (N° de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 371 291).

Alonso Tapia, J. y Carriedo, N. (1996). Problemas de comprensión lectora: evaluación e intervención. En C. Monereo e I. Solé (Coords.), *El asesoramiento psicopedagógico: una perspectiva profesional y constructivista.* Madrid: Alianza Psicología.

Amat, M. (1990). *Aprender a comprender. Programa de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas.* Instituto Pedagógico de Caracas. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela.

Appel, L. P. , Cooper, R. G. , McCarrell, N. , Sims-Knight, J. , Yussen, S. R. & Flavell, J. H. (1972). The development of the distinction between perceiving and memorizing. *Child Development, 43,* 1. 365-1. 381.

Babbs, P. J. & Moe, A. J. (1983). Metacognition: A key for independent learning from text. *The Reading Teacher, 36,* 422-426.

Baker, L. (1979). Comprehension monitoring: Identifying and coping with text confusions. *Journal of Reading Behavior, 11,* 363-374.

Baker, L. (1991). Metacognition, reading and science education. En C. Santa y D. Alvermann (Eds.), *Science learning: Processes and applications.* Newark, DE: I. R. A.

Baker, L. & Brown, A. L. (1984a). Metacognitive skills and reading. En P. D. Pearson, R. Barr, M. L. Kamil & P. Mosenthal (Eds.), *Handbook of reading research.* New York: Longman.

Baker, L. & Brown, A. L. (1984b). Cognitive monitoring in reading. En J. Flood (Ed.), *Understanding reading comprehension.* Newark, DE: International Reading Association.

Barberá, E. y Gómez-Granell, C. (1996). Las estrategias de enseñanza y evaluación en matemática. En C. Monereo e I. Solé (Coords.), *El asesoramiento psicopedagógico: una perspectiva profesional y constructivista.* Madrid: Alianza Psicología.

Borkowski, J. G. & Turner, L. A. (1990). Transituational characteristics of metacognition. En W. Schneider & F. E. Weinert (Eds.), *Interactions among aptitudes, strategies and knowledge in cognitive performance.* New York: Springer-Verlag.

Bransford, J. D. , Stein, B. S. , Arbitman-Smith, R. & Vye, N. J. (1985). Three approaches to improving thinking and learning skills. En J. Segal, S. Chipman

& R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Relating instruction to basic research*. Vol. 1. Hillsdale, NJ: L. E. A.

Bråten, I. (1993). Cognitive strategies: a multi-componential conception of strategy use and strategy instruction. *Scandinavian Journal of Educational Research, 37* (3), 217-242.

Brown, A. L. (1981). Metacognition. The development of selective attention strategies for learning from texts. En M. L. Kamil (Eds.), *Directions in reading: Research and instruction*. Washington, D. C. : National Reading Conference.

Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. En F. Weinert & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Brown, A. L. , Armbruster, B. B. & Baker, L. (1986). The role of metacognition in reading and studying. En J. Orasanu (Ed.), *Reading comprehension: From research to practice*. Hillsdale, NJ: L. E. A.

Brown, A. L. , Bransford, J. D. , Ferrara, R. A. & Campione, J. C. (1983). Learning, remembering and understanding. En J. H. Flavell & E. M. Markman (Eds.), Cognitive development (Vol. III). *Handbook of child psychology*. New York: Wiley.

Brown, A. L. & Palincsar, A. S. (1989). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. En L. B. Resnick (Ed.), *Knowing and learning: Essays in Honor of Robert Glaser*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Brown, A. L. & Smiley, S. S. (1977). Rating the importance of structural units of prose passages: A problem of metacognitive development. *Child Development, 48*, 1-8.

Burón, J. (1996). *Enseñar a aprender: Introducción a la metacognición*. Bilbao: Ediciones Mensajero.

Camps, A. y Castelló, M. (1996). Las estrategias de enseñanza-aprendizaje en la escritura. En C. Monereo e I. Solé (Coords.), *El asesoramiento psicopedagógico: una perspectiva profesional y constructivista*, Madrid: Alianza Psicología.

Carrasco, J. B. (1997). *Hacia una enseñanza eficaz*. Madrid: Ediciones Rialp.

Cattel, M. (1999). *A study of the effects of metacognition on reading comprehension*. Master's thesis. San Diego State University. (Nº de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 431 2771).

Collins, A. & Smith, E. E. (1982). Teaching the process of reading comprehension. En D. K. Detterman & R. J. Sternberg (Eds.), *How and how much can intelligence be increased*. New York: Ablex.

Collins, V. L. , Dickson, S. V. , Simmons, D. C. & Kameenui, E. J. (1999). *Metacognition and its relation to reading comprehension: A synthesis of the research.* En línea. Disponible en http://idea. uoregon. edu/~ncite/documents/teachrep/tech23. html

Costa, A. L. (1991). Mediating the metacognitive. En A. L. Costa (Ed.), *The school as a home for the mind.* Palatine, IL: Skylight.

Dansereau, D. F. (1985). Learning strategy research. En J. W. Segal, S. F. Chipman y R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills. Relating instruction to research.* Vol. 1. Hillsdale, NJ: LEA:

Duell, O. K. (1986). Metacognitive skills. En G. D. Phye & T. Andre (Eds.), *Cognitive classroom learning: Understanding, thinking and problem solving.* New York: Academic Press.

Fernández, R. , Jatar, A. T. y Poggioli, L. (1997). *Estudios de la Naturaleza y Educación para la Salud.* 4° grado de Educación Básica. Caracas: Editorial Colegial Bolivariana.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist, 34,* 906-911.

Flavell, J. H. (1981). Cognitive monitoring. En W. P. Dickson (Ed.), *Children's oral communication skills.* New York: Academic Press.

Flavell, J. H. & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. En R. V. Kail, Jr. & W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Gallego, J. (1997). *Las estrategias cognitivas en el aula. Programas de intervención psicopedagógica.* Madrid: Escuela Española.

Garner, R. & Alexander, P. A. (1987). Metacognition: Answered and unanswered questions. *Educational Psychologist, 24,* 143-158.

Glaser, R. & Chi, M. T. (1988). Overview. En M. Chi, R. Glaser & M. Farr (Eds.), *The nature of expertise.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hagen, J. W. & Kail, R. V. (1973). Facilitation and distraction in short-term memory. *Child Development, 44,* 831-836.

Hernández, P. y García, L. A. (1989). Análisis y organización de los contenidos. En P. Hernández, *Diseñar y enseñar.* Madrid: Narcea.

King, A. (1991). Improving lecture comprehension: Effects of a metacognitive strategy. *Applied Cognitive Psychology, 5,* 331-346.

Kreutzer, M. A., Leonard, C. & Flavell, J. H. (1975). An interview study of children's knowledge about memory. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 40,* (1, Serial N° 159).

Lawson, M. J. (1980). Metamemory: Making decisions about strategies. En J. R. Kirby & J. B. Biggs (Eds.), *Cognition, development, and instruction.* New York: Academic Press.

Lorch, R. F., Lorch, E. P. & Klusewitz, M. A. (1993). College students' conditional knowledge about reading. *Journal of Educational Psychology, 85,* 239-252.

Markman, E. J. (1979). Realizing that you don´t understand: Elementary school children's awareness of inconsistencies. *Child Development, 50,* 643-655.

Mayor, J., Suengas, A. y González, J. (1993). *Estrategias metacognitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar.* Madrid: Síntesis Psicología.

National Central Regional Educational Laboratory (1995). *Strategic teaching and reading project. Guidebook.* Oak Brook, IL: Author.

Owings, R. A., Peterson, G. A., Bransford, J. D., Morris, C. D. & Stein, B. S. (1980). Spontaneous monitoring and regulation of learning. A comparison of successful and less successful fifth graders. *Journal of Educational Psychology, 72,* 250-256.

Peterson, P. L. & Swing, S. R. (1983). Problems in classroom implementation of cognitive strategy instruction. En M. Pressley & J. R. Levin (Eds.), *Cognitive strategy research. Educational applications.* New York: Springer-Verlag.

Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice, 41*(4), 219-225.

Pintrich, P. R. & García, T. (1994). *Self-regulated learning in college students: Knowledge, strategies, and motivation.* [En línea]. Disponible en: http://ccwf. cc. utexas. edu/~tgarcia/p&gpub94pl. html

Pintrich, P. R. y Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research and applications.* Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice-Hall.

Poggioli, L. (2003). *Programa instruccional en estrategias de aprendizaje en línea para mejorar el desempeño académico de estudiantes universitarios.* Disertación aplicada, no publicada, para optar al grado de Doctor en Educación. Nova Southeastern University. Fort Lauderdale, Florida.

Pozo, J. I. y Gómez, M. A. (1996). El asesoramiento curricular en Ciencias de la Naturaleza. En C. Monereo e I. Solé (Coords.), *El asesoramiento psicopedagógico: una perspectiva profesional y constructivista.* Madrid: Alianza Psicología.

Ríos, P. (1991). Metacognición y comprensión de la lectura. En A. Puente (Comp.), *Comprensión de la lectura y acción docente*. Madrid: Pirámide.

Ríos, P. (1998). *La aventura de aprender.* Caracas, Venezuela: Cognitus.

Robeck, M. C. & Wallace, R. W. (1990). *The psychology of reading:An interdisciplinary approach*. Hilllsdale, NJ: Erlbaum.

Romainville, M. (1994). Awareness of cognitive strategies: The relationship between university students' metacognition and their performance. *Studies in Higher Education, 19* (3), 359-366.

Schhmitt, M. C. & Baumann, J. F. (1990). Metacomprehension during basal reader instruction. Do teachers promote it? *Reading Research and Instruction, 29,* 1-13.

Schraw, G. (1994). The effect of metacognitive knowledge on local and global monitoring. *Contemporary Educational Psychology, 19,* 143-154.

Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review, 7,* 351-371.

Standiford, S. (1984). Metacomprehension. Urbana, IL: Eric Clearinghouse on Reading & Communication Skills. (N° de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 250 670).

Sternberg, R. J. (1984). How can we teach intelligence? *Educational Leadership, 42,* 38-48.

Swanson, H. L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology, 92,* 306-314.

Velásquez, R. J. (1979). Aspectos de la evolución política de Venezuela en el último medio siglo. El gobierno de Eleazar López Contreras (1935-1941). En *Venezuela Moderna. Medio Siglo de Historia (1926-1976)*. Barcelona, España: Editorial Ariel, 2ª edición.

Vermunt, J. D. (1996). Metacognitive, cognitive, and affective aspects of learning styles and strategies: A phenomenographic analysis. *Higher Education, 31,* 25-50.

Weinert, F. (1987). Metacognition and motivation as determinants of effective learning and understanding. En F. Weinert & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Weinstein, C. E. (1988). Assessment and training of students' learning strategies. En R. R. Schmeck (Ed.), *Learning styles and learning strategies*. New York: Plenum.

Anexo A. Ejemplo de la aplicación del modelo de King (1991)

A continuación se ejemplifica, con un texto de Historia de Venezuela, el procesamiento de su contenido a partir de las preguntas propuestas por King (1991).

Estas preguntas son las siguientes:

¿En qué se parecen ________ y ________?

¿Cuál es la idea principal de ________________________?

¿Qué pasaría si ______________________________?

¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de ______________?

¿Cómo puede relacionar ________ con ________?

¿Cómo afecta ________ a ________?

Comparo _______ y _______ en relación con ____________.

¿Qué origina ______________________________?

¿Cómo puedo unir ______________ con lo que ya sé?

Entre ________ y ________, ¿cuál es mejor y por qué?

¿Cuáles son algunas posibles soluciones para el problema de _______?

¿Estoy de acuerdo con este enunciado? ¿Si? ¿No? Razono mi respuesta.

¿Qué no comprendo todavía acerca de __________________?

El Gobierno de Eleazar López Contreras (1935-1941). Las Bases del Nuevo País

Tomando en cuenta la falta de experiencia, la carencia de equipos humanos, la pobreza de los recursos fiscales, las fuerzas negativas de la tradición, presentes y poderosas, y la ausencia de conciencia cívica en vastos sectores de la población, puede afirmarse que este período de la historia republicana es uno de los más fecundos en realizaciones, uno de los más importantes por la trascendencia de las reformas políticas, económicas y sociales implantadas. Se imponen estas reformas en un momento excepcional, cuando eran todavía poderosos y estaban intactos los intereses creados por el gomecismo y la opinión pública no había alcanzado un grado de conciencia suficiente como para que entendiera el valor de estas iniciativas y se dispusiera a defenderlas.

. . . En un país sin escuelas, sin alumnos, sin liceos, sin bibliotecas, escandalizó a esos mismos sectores que habían luchado contra la promulgación de las leyes de Trabajo y Banco Central, la presencia en Venezuela de una misión de profesores chilenos y la creación del Instituto Pedagógico Nacional. . . Llegaron a propiciar manifestaciones contra su presencia en Venezuela. Pero no se preguntaban en dónde estaban los maestros normalistas, los profesores, los laboratoristas formados en Venezuela a lo largo del siglo.

La creación de nuevas facultades en las universidades venezolanas, el envío al exterior de numerosos becarios destinados de manera especial a la formación del personal docente y profesional en Agronomía, Veterinaria y Geología; la construcción de locales para escuelas y liceos; la dotación de laboratorios; la creación de escuelas normales; la construcción de los edificios para los museos de Bellas Artes y de Ciencias Naturales; la fundación de la Revista Nacional de la Cultura; la elevación de la educación artesanal al nivel de educación técnica industrial; la creación de las escuelas de tractoristas, de demostradoras del hogar campesino y de la primera Normal Rural, representaban un cambio trascendental en la actitud del Estado frente al problema educacional.

Muchas veces se ha hecho el recuento de otras realizaciones del gobierno de López Contreras, no menos importantes desde el

momento en que trataban de rescatar el tiempo perdido y liquidar el atraso venezolano. . .

. . . Las realizaciones administrativas del presidente López Contreras fueron múltiples y todas de valor trascendental, y desde luego que constituyen las bases del nuevo país. Pero con ser tan importante este aspecto de su obra tiene mayor valor en la historia de la democracia venezolana el hecho de haber iniciado el combate contra una tradición de abuso y personalismo que venía, no del régimen de Gómez, sino que remontaba sus orígenes a los días mismos de la fundación de la República, el haber podido mantener y consolidar la paz que se había logrado durante el gobierno de Gómez pero transformando la imagen y el concepto de Jefe de Estado, de amo y señor de la Nación en el del representante del pueblo y el garante de las instituciones democráticas. Y su empeño en devolver la dignidad al hombre y los derechos al ciudadano.

Tomado de Velásquez, R. J. (1979). Aspectos de la Evolución Política de Venezuela en el Último Medio Siglo. El Gobierno de Eleazar López Contreras (1935-1941). En *Venezuela Moderna. Medio Siglo de Historia (1926-1976)*. Barcelona, España: Editorial Ariel, 2ª edición, pp. 44-45.

A continuación, se ilustra cómo se pueden utilizar las preguntas propuestas por King (1991) para procesar la información antes presentada.

¿En qué se parece la Venezuela de la época de Eleazar López Contreras a la Venezuela de hoy?

¿Cuál es la idea principal del texto "Las Bases del Nuevo País"?

¿Cuáles son las fortalezas y debilidades del gobierno de Eleazar López Contreras?

¿Cómo puedo relacionar la situación de Venezuela en la época del gobierno de Eleazar López Contreras con la situación por la que atraviesa Venezuela hoy en día?

¿Cómo afecta a un país el que no haya escuelas, alumnos, liceos, bibliotecas, museos, escuelas normales, universidades?

Comparo el gobierno de Eleazar López Contreras con el gobierno de Juan Vicente Gómez en relación con: a) experiencia, b) equipos humanos, c) recursos fiscales, d) tradición, e) conciencia cívica de la población, f) reformas políticas, g) reformas fiscales, h) reformas sociales.

¿Cómo puedo unir toda esta información con lo que ya sé?

¿Cuáles podrían ser algunas posibles soluciones para el problema de la "ausencia de conciencia cívica en vastos sectores de la población"?

Estoy de acuerdo con el enunciado: "Las realizaciones administrativas del presidente López Contreras fueron múltiples y todas de valor trascendental". ¿Si?, ¿No? Razono mi respuesta.

¿Qué no he comprendido todavía acerca del gobierno de Eleazar López Contreras?

A continuación se ejemplifica, con un texto de Ciencias de la Naturaleza de 4° grado de Educación Básica, la secuencia de pasos a seguir para desarrollar el proceso de metacomprensión, de acuerdo con los planteamientos de Poggioli (2003).

Este ejemplo puede hacerse de dos maneras. Una de ellas es que el estudiante vaya ejecutando las acciones propuestas en cada una de las fases de manera tal que el docente pueda observar, mediante su protocolo verbal, lo que el estudiante hizo para comprender el material. La otra forma es que el docente modele, en voz alta, todo el proceso para que los estudiantes observen y se den cuenta de los pasos a seguir. En virtud de que es nuestro deseo que el docente se familiarice con estas actividades, vamos a ejemplificar la segunda opción.

El artículo que vamos a utilizar, "Características de los Suelos" fue tomado del libro de texto de 4° grado, *Estudios de la Naturaleza y Educación para la Salud*, de Férnandez, Jatar y Poggioli (1997).

Características de los Suelos

El suelo es la capa superficial de la Tierra. Está formado por rocas grandes y pequeñas que se han ido desintegrando a través del tiempo, por la acción de la lluvia o el calor del Sol, hasta formar un polvillo suelto que se deposita sobre la corteza terrestre. El suelo es la capa delgada en la cual crecen las plantas.El suelo se forma a partir de las rocas. Sobre ellas crecen plantas y animales pequeños que, por la acción de la naturaleza, se descomponen en pequeñas partículas. Con el paso del tiempo, las rocas presentan en su superficie cierta cantidad de restos de organismos vivos descompuestos que tienen un color oscuro. Este material se denomina humus. Cuando hay mucho humus mezclado con pedacitos de roca, se dice que se ha formado el suelo. En síntesis, el suelo se origina por la acción del clima, las lluvias y la temperatura y también por la acción de organismos vivos, plantas y animales, sobre los distintos tipos de rocas que se encuentran en la capa superficial de la Tierra.El suelo tiene espacios ocupados por aire y agua, pero también tiene materiales como la arena, el limo y la arcilla. Dependiendo del material que predomine en la composición del suelo, éste será arenoso, limoso o arcilloso.Los suelos arenosos están formados por granos muy pequeñitos de

roca, piedrecillas y arena, parecida a la que se encuentra en las playas. Como son sueltos, son fáciles de cavar y el agua penetra en ellos muy fácilmente. Son ásperos al tacto y tienen un color amarillo grisáceo.Los suelos limosos están formados por limo, un material muy pequeño y fino; pero también tienen arena y arcilla. Los suelos limosos son suaves al tacto, tienen una textura jabonosa y su color es marrón oscuro.Los suelos arcillosos están formados por partículas muy pequeñitas, no visibles a simple vista, llamadas arcilla. Estos suelos también tienen arena y limo. Este tipo de suelo tiene una textura pegajosa, no es fácil de cavar y el agua no pasa fácilmente a través de él. A veces son de color gris, cuando en ellos predominan partículas de aluminio, y a veces son de color rojo, cuando en ellos predomina el hierro.Por lo general, todos los suelos tienen arena, limo y arcilla en distintas proporciones. Cuando el suelo presenta estos tres tipos de materiales, se llama suelo franco. Este suelo es fácil de cavar, no se seca con facilidad y tiene gran cantidad de sustancias nutritivas.

Actividades

El texto que vamos a leer a continuación se intitula "*Características de los Suelos*". Vamos a desarrollar las actividades en función de las tres fases propuestas: planificación, supervisión y evaluación.

PLANIFICACIÓN

Antes de leer..... pensamos en el propósito de la lectura

¿Por qué vamos a leer este texto sobre las *Características de los Suelos*?

¿Cuál es nuestro propósito?

¿Debemos leerlo para comprenderlo o para aprender su contenido?

¿Para qué vamos a leerlo?

¿Para elaborar un esquema? ¿Un resumen?

¿Para presentar un examen?

¿Para hacer una presentación oral en clase?

¿Para hacer un trabajo escrito?

¿Para elaborar una representación gráfica de su contenido?

Decidimos sobre el propósito de la lectura y lo escribimos en nuestros cuadernos.

Establecemos objetivos

Al finalizar la lectura del texto sobre las *Características de los Suelos,* debemos estar en capacidad de:

1. Parafrasear su contenido
2. Comparar los diferentes tipos de suelos de acuerdo con sus características.
3. Elaborar un resumen de su contenido.

Establecemos nuestros objetivos y los escribimos en nuestros cuadernos.

Hacemos las primeras predicciones

¿Qué nos dice el título "Características de los Suelos"?

Este título, ¿nos da la idea del tema del texto?

¿Qué suponemos que vamos a encontrar en este texto?

¿Existe relación entre el título y el contenido del texto?

Escribimos nuestras predicciones en los cuadernos.

Recordamos lo que sabemos sobre el tema

¿Quién tiene algún conocimiento sobre las características de los suelos?

¿Han leído sobre este tópico con anterioridad?

¿Cuánto sabemos sobre este tópico?

¿Este conocimiento nos puede ayudar a comprender el texto que voy a leer ahora?

¿Cuán difícil nos parece este texto?

¿Podemos comprenderlo y aprenderlo?

Las respuestas a estas interrogantes las escribimos en nuestros cuadernos.

Decidimos cómo empezar a leer

¿Cómo vamos a leer el texto sobre las características de los suelos para lograr el propósito y los objetivos que nos hemos propuesto?

1. Hacemos una lectura general del texto antes de leerlo con mayor detenimiento (lectura detallada).
2. Revisamos el texto antes de leerlo para identificar su estructura.

3. Utilizamos algunas claves del texto para reconocer su estructura.
4. Especificamos cuáles estrategias podemos utilizar para comprenderlo: elaboración u organización.
5. Establecemos cuáles estrategias podemos utilizar para aprender la información con la finalidad de lograr el propósito y los objetivos que nos hemos propuesto:
   a) Subrayar palabras desconocidas.
   b) Determinar el significado de las palabras desconocidas a partir del contexto o utilizando alguna otra estrategia (buscar una fuente experta, consultar un diccionario u otra persona).
   c) Identificar la idea principal en cada párrafo.
   d) Parafrasear el contenido de cada párrafo.
   e) Establecer semejanzas y diferencias entre los diferentes tipos de suelo.
   f) Completar una matriz de comparación y contraste.
   g) Elaborar un resumen a partir de las ideas principales y de la paráfrasis de cada párrafo.
   i) Contrastar el resumen con la información del texto.

Escribimos en nuestros cuadernos este plan de acción con las estrategias que pensamos utilizar para abordar la tarea de aprendizaje.

SUPERVISIÓN

Mientras leemos.... supervisamos nuestro proceso de comprensión

Leemos el título y hacemos predicciones sobre su contenido. Después de leer el primer párrafo, ¿podemos confirmar la primera predicción?

¿Era correcta?

¿El texto nos da suficiente información?

¿Debemos seguir leyendo?

Tomamos nota de las palabras, frases u oraciones que no comprendemos totalmente. ¿Podemos deducir su significado a partir del contexto o debemos buscar una fuente experta?

¿Seguimos leyendo el texto aún cuando haya palabras cuyo significado desconocemos?

Determinamos las palabras o frases claves para comprender el texto sobre las características de los suelos.

¿Podemos parafrasear la información que acabamos de leer?

¿Hay nueva información que nos hace suponer que se va a introducir un nuevo tópico o un nuevo enfoque?

¿Hacemos nuevas predicciones?

Elaboramos preguntas que podemos responder leyendo el texto.

¿Cómo sabemos cuál o cuáles son las partes más importantes de este texto?

¿Por qué se nos hizo difícil comprender algunas partes de este texto?

¿Nos damos cuenta de que tenemos problemas para comprender el texto?

¿Cuáles estrategias activamos para corregir nuestras fallas de comprensión?

¿Podemos determinar el significado de las palabras desconocidas a partir del contexto o utilizando alguna otra estrategia (buscar una fuente experta, consultar un diccionario u otra persona)?

¿Identificamos la idea principal en cada párrafo?

¿Podemos parafrasear el contenido de cada párrafo?

¿Completamos una matriz de comparación y contraste para establecer semejanzas y diferencias entre los diferentes tipos de suelo?

¿Elaboramos un resumen a partir de las ideas principales y de la paráfrasis de cada párrafo?

¿Contrastamos el resumen con la información del texto?

¿La información que estamos elaborando nos ayuda a conseguir el propósito o los objetivos que nos habíamos establecido?

¿Debemos modificar nuestra forma de leer?

¿Debemos volver a leer lo ya leído?

¿Debemos cambiar las estrategias de aprendizaje que utilizamos para abordar la lectura?

¿Mantenemos las estrategias de aprendizaje que hemos estado utilizando para abordar la lectura?

¿Releemos el texto para tratar de entender lo que no comprendimos en su momento?

Escribimos en nuestros cuadernos las respuestas a estas interrogantes.

EVALUACIÓN

Evaluamos nuestro proceso de comprensión y aprendizaje

Después de leer.... repasamos la actividad de leer para aprender.

¿Utilizamos el título e hicimos predicciones sobre su contenido.

¿Fueron correctas nuestras predicciones?

¿El texto nos dio suficiente información?

¿Pudimos explicar con nuestras propias palabras la información leída?

¿Había nueva información que nos hizo suponer que se iba a introducir un nuevo tópico o un nuevo enfoque?

¿Elaboramos nuevas predicciones?

¿Fueron correctas?

¿Tomamos nota de las palabras, frases u oraciones que no comprendimos totalmente?

¿Pudimos deducir su significado a partir del contexto o debimos buscar una fuente experta?

¿Pudimos seguir leyendo el texto aun cuando había palabras cuyo significado desconocíamos?

¿Determinamos las palabras o frases claves para comprender el texto sobre las características de los suelos?

¿Elaboramos preguntas que podíamos responder leyendo el texto?

¿Cómo supimos cuál o cuáles eran las partes más importantes de este texto?

¿Por qué se nos hizo difícil comprender algunas partes de este texto?

¿Nos dimos cuenta que teníamos problemas para comprender el texto?

¿Cuáles estrategias activamos para corregir nuestras fallas de comprensión?

¿Pudimos determinar el significado de las palabras desconocidas a partir del contexto o utilizamos alguna otra estrategia (buscar una fuente experta, consultar un diccionario u otra persona)?

¿Pudimos identificar la idea principal en cada párrafo?

¿Pudimos parafrasear el contenido de cada párrafo?

¿Pudimos completar una matriz de comparación y contraste para establecer semejanzas y diferencias entre los diferentes tipos de suelo?

¿Pudimos elaborar un resumen a partir de las ideas principales y de la paráfrasis de cada párrafo?

¿Pudimos contrastar el resumen con la información del texto?

¿La información que elaboramos contribuyó a que consiguiéramos el propósito o los objetivos que nos habíamos establecido?

¿Tuvimos que modificar nuestra forma de leer?

¿Tuvimos que volver a leer lo ya leído?

¿Tuvimos que cambiar las estrategias de aprendizaje que utilizamos para abordar la lectura?

¿Mantuvimos las estrategias de aprendizaje que habíamos estado utilizando para abordar la lectura?

¿Tuvimos que releer el texto para tratar de entender lo que no comprendimos en su momento?

Escribimos en nuestros cuadernos las respuestas a estas interrogantes.

Esta última fase sirve para saber si se ha comprendido el texto, si hemos logrado los objetivos establecidos y cuáles han sido los progresos o las dificultades en este proceso de metacomprensión.

Esta propuesta se ha presentado de manera tal que todas estas interrogantes sean enunciadas por el docente en voz alta. Sin embargo, una vez que los estudiantes estén en capacidad de trabajar de manera independiente, las preguntas pueden elaborarse para que sean respondidas individualmente o en grupo, de manera que el trabajo de reflexionar en voz alta pueda ser compartido por todos los integrantes de la clase.

Serie enseñando a aprender

Estrategias de resolución de problemas

Lisette Poggioli

2009



Índice

Uno de los objetivos fundamentales de las instituciones educativas, desde el nivel de preescolar o educación inicial hasta el superior, es que los estudiantes adquieran conocimientos y desarrollen habilidades de diferente naturaleza que les permitan disponer de herramientas para aprender a aprender en su futuro personal y profesional. La capacidad para resolver problemas ha sido considerada una de las más importantes destrezas a desarrollar.

Organizaciones internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2000) y la Academia Nacional de Educación (ANE) de los Estados Unidos de Norteamérica (1997), han considerado la resolución de problemas como uno de los componentes más importantes del desempeño académico de los estudiantes del siglo XXI. En este sentido, la OCDE ha llevado a cabo un estudio cuyo propósito ha sido desarrollar indicadores que evidencien hasta qué punto los sistemas educativos de los países miembros han preparado a sus estudiantes, egresados del nivel de educación media o secundaria, para desempeñarse como ciudadanos constructivos en sus respectivas sociedades. Este estudio evaluativo más que determinar el dominio de los contenidos curriculares por parte de los estudiantes a su egreso del sistema, se centró en determinar si lo que han aprendido pueden trasferirlo a situaciones que van a encontrar en sus vidas cotidianas cuando compran, viajan, cocinan, manejan su dinero, etc. La ANE, por su parte, ha redefinido el concepto de desempeño académico y ha considerado la resolución de problemas como una de las habilidades que deben desarrollar los estudiantes durante su paso por el sistema escolar, habilidad que deben utilizar ya sea en sus estudios en el nivel superior o en su desempeño en el ámbito laboral.

Las actividades realizadas por los individuos cuando resuelven problemas pueden analizarse en función de las estrategias cognoscitivas involucradas en el proceso de resolución. Históricamente, el estudio de la resolución de problemas ha recibido una atención ocasional por parte de los educadores y los psicólogos educativos. Sin embargo, a partir de la década de los sesenta y del surgimiento del enfoque cognoscitivo en psicología y educación, el estudio sobre los procesos de pensamiento y de resolución de problemas se ha convertido en un área de gran relevancia.

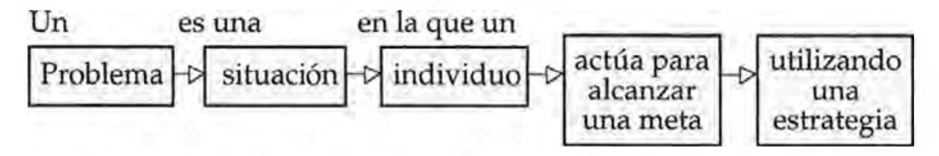
La investigación realizada en esta área evidencia dos aspectos importantes. En primer lugar, que ha habido un progreso sostenido en la formulación de una nueva conceptualización de las relaciones entre la resolución de problemas y el conocimiento. En segundo lugar, que se ha propiciado el desarrollo de una comprensión diferenciada de los procesos cognoscitivos involucrados en esta actividad de naturaleza tan compleja.

A pesar de que el área de resolución de problemas está relacionada con varias disciplinas (Física, Química, Matemática), este libro está referido a algunos aspectos teóricos generales y a otros más específicos relativos al área de la resolución de problemas en Matemática. En tal sentido, tiene como propósito familiarizar a los docentes con el área de la resolución de problemas, cuál es su naturaleza, qué componentes la conforman, qué estrategias se pueden enseñar a los estudiantes para resolver problemas, qué factores influyen en la resolución de problemas, cuáles metodologías existen para analizar los procesos involucrados en dicha actividad y qué implicaciones pedagógicas tiene esta área de conocimiento y de investigación.

¿QUÉ ES UN PROBLEMA?

Un problema ha sido definido como una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere (Newell y Simon, 1972). Igualmente, como una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular (Chi y Glaser, 1983). Por su parte, Reys, Suydam y Lindquist (1995) señalaron que un problema implica una situación en la cual una persona desea algo y no sabe cómo obtenerlo de manera inmediata. Esto indica que el individuo que trata de resolver el problema, no tiene los recursos o el conocimiento para realizar la tarea, por lo que el problema debe ser resuelto utilizando diferentes destrezas y estrategias.

Gráfico 1.
¿Qué es un problema?

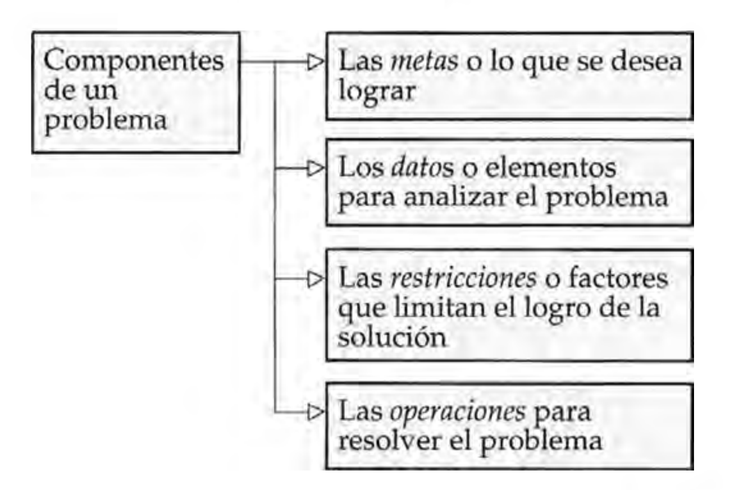


En el marco de la resolución de problemas, cuando se hace referencia a *la meta* o a *alcanzar lo que se quiere o lo que se desea*, significa lo que se aspira lograr: *la solución*. La meta o solución está asociada con un estado inicial y la diferencia que existe entre ambos se denomina *problema*. Las actividades llevadas a cabo por los sujetos tienen por objeto operar sobre el estado inicial para transformarlo en meta. De esta manera, se podría decir que los problemas tienen cuatro componentes: 1) las metas, 2) los datos, 3) las restricciones y 4) los métodos u operaciones (Mayer, 1983).

Las *metas* constituyen lo que se desea lograr en una situación determinada. En un problema puede haber una o varias metas. Estas pueden estar bien o mal definidas. En general, los problemas de naturaleza matemática son situaciones-problema con metas bien definidas. En el ejemplo: "Álvaro tiene 5 creyones. Javier le dio 8 creyones más. ¿Cuántos creyones tiene Álvaro en total?", la meta está

bien definida, consiste en saber cuántos creyones en total tiene Álvaro, después que Javier le dio 8 creyones. Por el contrario, los problemas de la vida real pueden tener metas no tan claramente definidas.

Gráfico 2.
Los componentes de un problema



Los *datos* consisten en la información numérica o verbal disponible con que cuenta el aprendiz para comenzar a analizar la situación problema. Al igual que las metas, los datos pueden ser pocos o muchos, pueden estar bien o mal definidos o estar explícitos o implícitos en el enunciado del problema. En el ejemplo anterior, los datos están bien definidos y son explícitos: 5 creyones y 8 creyones.

Las *restricciones* son los factores que limitan la vía para llegar a la solución. De igual manera, pueden estar bien o mal definidos y ser explícitos o implícitos. En el ejemplo anterior, no hay restricciones. Sin embargo, a continuación se ejemplifica lo que es una restricción.

Anita tiene una muñeca y quiere vestirla con pantalón y franela. Tiene cuatro pantalones de color rojo, blanco, azul y negro, y tiene tres franelas de color verde, amarillo y rosado. Ella quiere hacer diferentes combinaciones con todos los pantalones y las franelas verde y rosada. ¿Cuántas combinaciones diferentes puede hacer?

En el ejemplo anterior, la restricción consiste en que Anita sólo quiere utilizar dos de las tres franelas, la verde y la rosada, en consecuencia, no todas las franelas van a ser consideradas para las diferentes combinaciones que quiere hacer. Esto es una *restricción*.

Los *métodos u operaciones* se refieren a los procedimientos utilizados para resolver el problema. En el caso del ejemplo referido a los creyones, la operación a realizar es una adición, por lo tanto, el solucionador deberá aplicar el algoritmo de la suma.

¿Qué es la Resolución de Problemas?

Según Dijkstra (1991), la resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en las memorias de corto y largo plazos.

La *resolución de problemas* consiste en un *conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional*. Por ejemplo, si en un problema dado es necesario transformar mentalmente metros en centímetros, esta actividad sería de tipo cognoscitiva. Si se pregunta a un estudiante si está seguro que la solución del problema encontrada por él o ella es la correcta, tal actividad sería de tipo afectiva, mientras que resolver el problema, con papel y lápiz, siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución, podría servir para ilustrar una actividad de tipo conductual. A pesar de que estos tres tipos de factores están involucrados en la actividad de resolución de problemas, la investigación realizada en el área ha centrado su atención, básicamente, en los factores cognoscitivos involucrados en la resolución.

Según Andre (1986), el proceso de resolución de problemas puede describirse a partir de los elementos considerados a continuación:

1. Una *situación* en la cual se quiere hacer algo, pero se desconocen los pasos precisos para alcanzar lo que se desea.
2. Un conjunto de *elementos* que representan el conocimiento relacionado con el problema.
3. El *análisis del problema*, sus *metas y datos* por parte del solucionador del problema, con la finalidad de formarse una representación del problema en su sistema de memoria.

4. La *operación sobre la representación* del problema, por parte del solucionador, con la finalidad de reducir la discrepancia entre los datos y las metas. La solución de un problema está constituida por la secuencia de operaciones que pueden transformar los datos en metas.
5. La *operación sobre los datos y las metas* permite que el solucionador utilice o pueda utilizar los siguientes tipos de información:
   - Información almacenada en su memoria de largo plazo en forma de esquemas o producciones.
   - Procedimientos heurísticos.
   - Algoritmos.
   - Relaciones con otras representaciones.
6. El proceso de operar sobre una representación inicial con el fin de encontrar una solución al problema, se denomina *búsqueda*. Como parte del proceso de búsqueda de la solución, la representación puede transformarse en otras representaciones.
7. La búsqueda continúa hasta que se encuentra una solución o el individuo que trata de resolver el problema se da por vencido.

Etapas de la Resolución de Problemas

Varios investigadores han analizado la actividad de resolución de problemas y señalan que tal actividad es un proceso que involucra una serie de etapas. Desde hace mucho tiempo se viene investigando sobre las fases en la resolución de problemas. Es así como Wallas (1926), señaló que éstas incluyen las siguientes:

1. La *preparación* es la fase en la cual el solucionador analiza el problema, intenta definirlo en forma clara y recoge hechos e información relevante.
2. La *incubación* es la fase en la cual el solucionador analiza el problema de manera inconsciente.
3. La *inspiración* es la fase en la cual la solución al problema surge de manera inesperada.
4. La *verificación* es la fase que involucra la revisión de la solución.

Otros autores (Andre, 1986; Hayes, 1981), señalaron que las etapas en la resolución de problemas sirven para enfatizar el pensamiento

consciente y para aproximarse analíticamente a la solución, así como también para ofrecer una descripción de las actividades mentales de la persona que resuelve el problema. En tal sentido, Andre propuso que las etapas en la resolución de problemas son las especificadas en el Cuadro 1.

Cuadro 1.
Etapas en la resolución de problemas

1. *Darse cuenta del problema,* de que existe una discrepancia entre lo que se desea y lo que se tiene.
2. *Especificación del problema,* se trabaja una descripción más precisa del problema.
3. *Análisis del problema,* se analizan las partes del problema y se aísla la información relevante.
4. *Generación de la solución,* se consideran varias alternativas posibles.
5. *Revisión de la solución,* se evalúan las posibles soluciones.
6. *Selección de la solución,* se escoge aquélla que tenga mayor probabilidad de éxito.
7. *Instrumentación de la solución,* se implementa la solución.
8. *Nueva revisión de la solución,* de ser necesario.

Es de hacer notar que las etapas se aplican usualmente a problemas aritméticos y algebraicos, pero también pueden aplicarse a muchos otros tipos de problemas no necesariamente relacionados con disciplinas académicas.

Por su parte, Polya (1965) señaló que un problema puede resolverse correctamente si se siguen los siguientes pasos:

1. Comprender el problema.
2. Concebir un plan para llegar a la solución.
3. Ejecutar el plan.
4. Verificar el procedimiento.
5. Comprobar los resultados.

Schoenfeld (1985), a partir de los planteamientos de Polya (1965), propuso actividades de resolución de problemas que se pueden llevar a cabo en el aula, con la finalidad de propiciar situaciones

semejantes a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de resolución de problemas. Su modelo de resolución abarca los siguientes pasos:

Análisis, *Exploración* y *Comprobación de la Solución* y puede aplicarse a problemas matemáticos y algebraicos. Aunque estos pasos no necesariamente tienen que ser aplicados en su totalidad, en el Anexo D se incluye un ejemplo de resolución de un problema matemático siguiendo este modelo.

Análisis

1. Trazar un diagrama, si es posible.
2. Examinar casos particulares.
3. Probar a simplificar el problema.

Exploración

1. Examinar problemas equivalentes: sustituir las condiciones por otras equivalentes, recombinar los elementos del problema de modo diferente, replantear el problema.
2. Examinar problemas ligeramente modificados: establecer submetas, descomponer el problema en casos y analizar caso por caso.
3. Examinar problemas ampliamente modificados: construir problemas análogos con menos variables, mantener fijas todas las variables menos una para determinar qué efectos tiene esa variable, tratar de sacar partido de problemas afines que tengan parecido en su forma, en sus datos o en sus conclusiones.

Comprobación de la Solución

1. Verificar la solución obtenida siguiendo criterios específicos: utilización de todos los datos pertinentes, uso de estimaciones o predicciones.
2. Verificar la solución obtenida siguiendo criterios generales: examinar la posibilidad de obtener la solución por otro método, reducir la solución a resultados conocidos.

A partir de las etapas propuestas por Polya (1965), Jones (2003) sugirió que este modelo se puede resumir en los siguientes pasos: *observar*, *planificar*, *resolver* y *evaluar*. En otras palabras, comprender el problema, diseñar un plan, llevarlo a cabo y, finalmente, repasar

el procedimiento con la finalidad de examinar la solución obtenida. Este proceso puede considerarse un modelo a seguir y utilizarse como un lineamiento para la resolución de problemas. Su aplicación sugiere el uso de estrategias como las que se enumeran a continuación.

1. *Visualizar* lo que se debe hacer manipulando objetos.
2. *Elaborar* un dibujo o un diagrama para evidenciar la información y las relaciones que hay en ella.
3. Buscar patrones, dibujos o números e identificarlos.
4. *Construir* un cuadro y organizar los datos para descubrir los patrones.
5. *Analizar* sistemáticamente todas las posibilidades.
6. *Predecir* y chequear las predicciones utilizando el conocimiento previo.
7. *Trabajar* hacia atrás a partir de una respuesta dada, es decir, trabajar a la inversa.
8. *Clasificar* información relevante para identificar información deseada, dada y necesitada y determinar la meta.
9. *Segmentar* el problema en problemas más sencillos.
10. *Modificar* la perspectiva de abordaje del problema y adoptar otro método o estrategia.
11. *Examinar* lo ejecutado con la finalidad de detectar si se cometieron errores.

En síntesis, como puede observarse, desde principios del siglo XX diferentes autores han propuesto pasos, fases o etapas que se deben cumplir para poder resolver problemas con éxito. Este aspecto es importante ya que permite, de antemano, planificar los pasos a seguir en la resolución de un problema, ejecutar esos pasos y, posteriormente, supervisar el proceso de resolución y comprobar la solución o resultado.

Montague (2002), señaló que cada día los individuos encuentran problemas que requieren de la Matemática para resolverlos. La cuestión está en cómo se puede ayudar a los estudiantes a convertirse en sujetos expertos solucionadores de problemas.

Desde hace aproximadamente diez años, esta autora se ha dedicado a examinar las dificultades que confrontan los estudiantes cuando resuelven problemas matemáticos. Los resultados de sus estudios han evidenciado que la resolución de problemas, eficiente y efectiva, depende de la habilidad de los estudiantes para seleccionar y aplicar procesos y estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas que les permitan comprender, representar y resolver los problemas. Para Montague las estrategias cognoscitivas son las que contribuyen a hacer: *¿qué hacer?*, mientras que las metacognoscitivas son estrategias reflexivas: *¿qué estoy haciendo? ¿qué he hecho?*. Como una contribución a mejorar el proceso de resolución de problemas, Montague ha indicado que los procesos cognoscitivos asociados a la resolución de problemas son los siguientes:

1. Comprender la información lingüística y numérica contenida en el enunciado del problema.
2. Traducir y transformar esa información en notaciones matemáticas, algoritmos y ecuaciones.
3. Observar las relaciones entre los elementos del problema.
4. Formular un plan para resolver el problema.
5. Predecir los resultados.
6. Supervisar la vía hacia la solución a medida que se ejecutan los pasos para alcanzarla.
7. Detectar y corregir los errores durante la resolución del problema.

EL PAPEL DE LA REPRESENTACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Un aspecto importante que se debe considerar en el proceso de resolución de problemas es la *representación*. Ésta consiste en la *transformación de la información presentada a una forma más fácil de almacenar en el sistema de la memoria*, e incluye la identificación de las metas y los

datos. La representación también se ha denominada espacio del problema para referirse a las representaciones mentales de los individuos acerca de su estructura y de los hechos, los conceptos y sus relaciones.

A continuación se presenta un ejemplo para ilustrar cómo se puede representar un problema en la memoria.

> Un autobús parte de la parada en la mañana. Se detiene en la primera parada y recoge 5 personas. Sigue hasta la próxima parada y allí suben 6 personas. Continúa hasta la siguiente parada y suben 4 personas. En la próxima parada suben 5 personas y se bajan 3. En la siguiente parada suben 5 personas y se bajan 4. En la parada siguiente suben 6 personas y se baja 1. La próxima vez suben 3 personas y se bajan 2. La vez siguiente se bajan 2 personas y no sube nadie. En la siguiente parada nadie espera por el autobús, de manera que éste no se detiene. En la próxima parada suben 10 personas y se bajan 3. En la siguiente suben 3 personas y se bajan 6. Finalmente, el autobús llega al terminal. ¿Cuántas paradas hay en la ruta del autobús?

(Tomado de Andre, 1986, p. 177)

La tendencia más común es que la mayoría de los estudiantes puedan decir cuántas personas llegan a la parada final, cuántas subieron o cuántas bajaron, pero muy pocos están en capacidad de indicar cuántas paradas hay en la ruta del autobús, debido a que seleccionaron la información numérica como datos importantes y la representaron internamente en la forma de operaciones aritméticas.

En términos de los procesos involucrados en la resolución de problemas, esto sucede porque la meta del problema no está bien definida a pesar de que hay datos numéricos explícitos precisos. El énfasis sobre el número de personas que suben y bajan del autobús hace posible que los estudiantes piensen que tienen que hacer algo con esos datos y, en tal sentido, construyen una meta, la cual se representa como el logro de una cantidad total. Esta decisión conduce a los estudiantes a seleccionar cierta información como relevante (número de personas que suben y bajan del autobús) e ignorar otra (número de paradas del autobús).

De acuerdo con Kintsch y Greeno (1985) y Nathan, Kintsch y Young (1992), la comprensión de los problemas verbales implica la construcción de diferentes niveles de representación. Algunos son textuales (texto base) y otros son situacionales o de alto nivel (situación modelo o problema modelo).

Para estos autores, se construye una sola representación de alto nivel coordinada con el texto base que especifica los elementos indispensables para resolver el problema: el problema modelo (PM). En este nivel de representación, sólo la información relevante a la solución del problema es extraída del texto base o inferida a partir del conocimiento previo relativo al tópico del problema.

En este marco de referencia, los problemas se comprenden, primero, por la creación de un conjunto de esquemas que representan los diferentes estados del problema y, segundo, por la agrupación de este conjunto de esquemas. Los procedimientos para la creación de los esquemas y su agrupación se ponen en práctica por la presencia de claves específicas en el texto: valores numéricos o expresiones lingüísticas específicas, tales como *cuántos, tiene,* entre otros. Las dificultades para resolver los problemas se deben por un error de apareamiento entre las formas lingüísticas contenidas en el problema como por ejemplo, *más… que* y el esquema (comparación).

Por su parte, Staub y Reusser (1995) señalaron que además del nivel textual se desarrollan dos representaciones de alto nivel: la situación modelo (SM) y el problema modelo (PM). El modelo propuesto por estos autores tiene como propósito proveer un análisis refinado de los procesos de comprensión del texto y de la situación del problema. El aspecto innovador e importante de este modelo es la construcción de una representación *no matemática*: la situación modelo (SM).

Moreau y Coquin-Viennot (2003), llevaron a cabo un estudio que tuvo como objetivo especificar la naturaleza de las representaciones construidas durante la lectura de un problema de naturaleza verbal, mediante el examen de cómo los niños entre 10 y 11 años, con alta o baja habilidad matemática, seleccionaban diferentes tipos de información. Los resultados obtenidos evidenciaron que los sujetos participantes en el estudio pudieron diferenciar entre la información indispensable para resolver el problema y aquélla que no lo era. Los

resultados de este estudio confirmaron el modelo de Staub y Reusser (1995), en cuanto a la conformación de dos representaciones. Igualmente, se confirmó la hipótesis referida a la diferencia en la selección de información en función de la habilidad matemática de los sujetos participantes. La comprensión de los problemas verbales involucra la construcción de una representación no matemática que especifica eventos, acciones y sus relaciones.

Kintsch y Greeno (1985), expresaron que una estrategia adecuada para resolver problemas es traducir cada oración del enunciado del problema a una representación mental interna y, luego, organizar la información relevante en otra coherente con la situación descrita en dicho enunciado. En este sentido, se puede concluir que las representaciones mentales, adecuadas o inadecuadas, utilizadas por los individuos para resolver problemas, pueden facilitar o inhibir la solución.

Diferencias en las representaciones de expertos y novatos

En la literatura sobre la resolución de problemas se pueden distinguir dos tendencias. La primera enfatiza el proceso de resolución y la segunda resalta el conocimiento base del individuo que resuelve el problema, particularmente la organización de ese conocimiento. En este sentido, podría señalarse que ha habido un cambio en el foco de interés en esta área. Éste ha pasado del análisis de las estrategias generales más o menos independientes de un dominio del conocimiento - como es el caso de los pasos sugeridos por Polya (1965) - al conocimiento base referido al área en la cual el individuo resuelve el problema como, por ejemplo, el conocimiento de la Matemática, de la Física o de la Química, necesario para resolver problemas en estas disciplinas. Resolver problemas en áreas o dominios específicos requiere, por lo tanto, del conocimiento de la disciplina involucrada. Sin embargo, se ha puesto en evidencia que la sola presencia del conocimiento almacenado en el sistema de memoria, no implica necesariamente que esté disponible cuando se resuelve el problema.

En años recientes, los investigadores en el área de la resolución de problemas han examinado la ejecución de individuos en tareas que requieren muchas horas de aprendizaje y de experiencia. Estos

estudios han focalizado su interés en el examen de las diferencias experto/novato en diferentes áreas del conocimiento.

Desde los inicios de la década de los ochenta, Chi, Feltovich y Glaser (1981) y Chi, Glaser y Rees (1982) realizaron algunos estudios con el fin de examinar el comportamiento de los individuos expertos y novatos cuando resuelven problemas de Física. Al resumir los diversos experimentos de sus estudios, estos autores concluyeron que los aspectos que diferencian a los expertos de los novatos cuando resuelven problemas de Física son los siguientes:

1. Las estructuras cognoscitivas (esquemas) de los expertos se basan en principios físicos (por ejemplo, el principio de la conservación de la energía y la segunda Ley de Newton), mientras que las de los novatos se basan en objetos (por ejemplo, planos inclinados) y en constructos (por ejemplo, fricción, gravedad).
2. Los contenidos de los esquemas de los expertos y los novatos no difieren significativamente en información; sin embargo, las estructuras de los novatos carecen de las relaciones importantes que constituyen la base de las soluciones. En los expertos existen vínculos entre la representación del problema y los principios físicos que constituyen la base para resolverlo, mientras que en los novatos estos vínculos no existen.
3. Las estructuras cognoscitivas de los expertos están ordenadas jerárquicamente, de arriba hacia abajo, con los conceptos más generales en la parte superior del nivel de abstracción, mientras que en los novatos, los diferentes niveles del conocimiento no están bien integrados y no hay acceso fácil de un nivel a otro.

Diversos investigadores en el área de la Matemática, han examinado los patrones de errores de los estudiantes cuando resuelven problemas verbales con la finalidad de comprender sus procesos de razonamiento y proveer instrucción para remediarlos (Jitendra y Kameenui, 1996). Estos autores señalaron, que los diversos métodos para clasificar los errores en Matemática oscilan entre los errores simples de cálculo y otros más sofisticados derivados de teorías sustentadas en el análisis de errores en la lectura del enunciado del problema y en el procesamiento de esa información.

Los errores de cálculo contienen varias categorías como: operación equivocada, algoritmo defectuoso, algoritmo incompleto, error de agrupación, inversión inapropiada, error de identidad, error cero, respuesta aleatoria y error por descuido. Los errores basados en el análisis de errores en la lectura del enunciado del problema, incluyen errores de comprensión del enunciado del problema y de decodificación. Los errores derivados del enfoque de procesamiento de información, abarcan dificultades de lenguaje, representaciones espaciales, conocimiento inadecuado de conceptos y destrezas prerrequisitos, asociaciones incorrectas y aplicación de estrategias irrelevantes.

Como ya se planteó anteriormente, los resultados de los estudios que han examinado las diferencias entre los expertos y los novatos cuando resuelven problemas, han evidenciado que los primeros poseen más conocimiento específico que los novatos y que su conocimiento está organizado de manera más coherente, alrededor de un conjunto de ideas claves. Además del conocimiento específico, Yekovich, Thompson y Walker (1991), expresaron que los "expertos y los novatos también difieren en la manera cómo representan mentalmente los problemas. Los novatos representan aspectos superficiales del problema, mientras que los expertos representan el significado del problema" (p. 190). Finalmente, los expertos y los novatos evidencian diferencias estratégicas en la resolución de los problemas. Por ejemplo, los expertos tienden a utilizar un enfoque basado en esquemas para resolver los problemas en dominios bien definidos trabajando hacia adelante. Los novatos, por su parte, buscan el procedimiento para lograr la solución y trabajan hacia atrás.

El estudio de Jitendra y Kameenui (1996), tuvo como propósito determinar los efectos diferenciales de una estrategia específica y una general en los patrones de errores de expertos y novatos cuando resuelven problemas matemáticos verbales. Se estableció como criterio para diferenciar a los expertos de los novatos, que los sujetos que obtuvieran puntajes por encima de 75% en la tarea de entrenamiento se considerarían expertos y los sujetos cuya ejecución estuviera por debajo del 75% se considerarían novatos.

Los problemas verbales utilizados en el estudio fueron categorizados como problemas parte-todo (Putnam, 1987), parte-parte-todo (Carpenter y Moser, 1982) o problemas de clasificación (Silbert,

Carnine y Stein, 1990). Los problemas fueron problemas verbales sencillos de adición y sustracción de una operación, difíciles de una operación y de más de una operación, y se construyeron basándose en el esquema parte-todo. Ejemplos de estos problemas se presentan a continuación.

Problema verbal sencillo de una operación. MacFast vende 250 sándwiches cada día. El viernes, el récord de ventas de sándwiches de pollo fue 172. ¿Cuántos sándwiches que no eran de pollo se vendieron el viernes?

Problema verbal difícil de una operación. Había 250 niños en la fiesta. Juan trajo 145 vasos azules para la fiesta. Ana trajo 95 platos azules y 87 vasos rojos. ¿Cuántos vasos trajeron a la fiesta?

Problema verbal de más de una operación. Javier y Marcela trabajaron 320 horas en julio y 375 horas en agosto. Javier trabajó 150 horas en julio. En agosto, trabajó 125 horas. ¿Cuántas horas trabajó Marcela por todo en julio y en agosto?

La muestra estuvo conformada por 46 estudiantes de tercer grado de dos escuelas rurales. 19 estudiantes conformaron el grupo que recibió la estrategia específica (GEE) y 27 estudiantes recibieron la estrategia general (GEG). En ambos grupos había *expertos* y *novatos*. Los sujetos fueron entrenados en el uso de las estrategias durante dos días y recibieron los mismos problemas y la misma prueba al final de cada sesión de entrenamiento. Seguidamente al entrenamiento se realizó una fase de transferencia. En ella se evaluó la habilidad de los estudiantes para aplicar las estrategias aprendidas.

Los resultados obtenidos evidenciaron que los expertos mantuvieron un número relativamente bajo de errores en la postprueba. Por su parte, los patrones de errores de los novatos, tanto en la prueba de transferencia como en la que se administró una semana después, indicaron que la organización de su conocimiento y su uso de estrategias de resolución eran diferentes a la de los expertos. Los novatos, aparentemente, comprendieron de forma inadecuada los problemas y sus correspondientes relaciones semánticas, las cuales, a su vez, los condujeron a una representación inapropiada de los problemas. Las estrategias utilizadas por los novatos no fueron efectivas y tendían a seleccionar una operación independientemente

del significado del problema. Cuando los novatos tienen poca información sobre un problema, se apoyan en estrategias generales, las cuales, por naturaleza, son menos facilitadoras, particularmente cuando es necesario el conocimiento específico para alcanzar una solución.

Los resultados de los estudios realizados conducen a pensar que existe un nivel de interacción entre la estructura de conocimiento del sujeto y sus habilidades de procesamiento, y señalan que las relaciones entre el conocimiento base y los procesos en la resolución de problemas están mediadas por la calidad de su representación (Gagné y Glaser, 1987).

Las *estrategias para resolver problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos en metas y obtener una solución.* Las estrategias para la resolución de problemas incluyen los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente.

Los métodos heurísticos

Estas son estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizadas por los solucionadores de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución. El heurístico es una estrategia de resolución de problemas mediante la cual el solucionador prueba diferentes enfoques posibles y evalúa el progreso hacia una solución satisfactoria después de cada intento.

De acuerdo con Monereo y colaboradores (1995), los *procedimientos heurísticos* son "acciones que comportan un cierto grado de variabilidad y su ejecución no garantiza la consecución de un resultado óptimo como, por ejemplo, reducir el espacio de un problema complejo a la identificación de sus principales elementos" (p. 20). Mientras que Duhalde y González (1997), señalaron que un *heurístico* es "un procedimiento que ofrece la posibilidad de seleccionar estrategias que nos acercan a una solución" (p. 106).

Los métodos heurísticos pueden variar en el grado de generalidad. Algunos son muy generales y se pueden aplicar a una gran variedad de dominios, mientras que otros pueden ser más específicos y se limitan a un área particular del conocimiento. La mayoría de los programas de entrenamiento en solución de problemas enfatizan procesos heurísticos generales como los planteados por Polya (1965) o Hayes (1981).

Los métodos heurísticos específicos están relacionados con el conocimiento de un área en particular. Éste incluye estructuras cognoscitivas más amplias para reconocer los problemas, algoritmos más complejos y una gran variedad de procesos heurísticos específicos.

Chi y colaboradores (1981, 1982), señalan que entre el conocimiento que tienen los expertos solucionadores de problemas están los *esquemas de problemas*. Éstos consisten en conocimiento estrechamente relacionado con un tipo de problema en particular y que contiene:

- *Conocimiento declarativo*: principios, fórmulas y conceptos.
- *Conocimiento procedimental*: conocimiento acerca de las acciones necesarias para resolver un tipo de problema en particular.
- *Conocimiento estratégico*: conocimiento que permite al individuo, solucionador del problema, decidir sobre las etapas o fases que debe seguir en el proceso de solución.

Diversos investigadores han estudiado el tipo de conocimiento involucrado en la resolución de un problema, encontrándose que los resultados apoyan la noción de que la eficiencia en la resolución de problemas está relacionada con el conocimiento específico del área en cuestión (Mayer, 1992; Stenberg, 1987). En este sentido, estos autores coinciden en señalar que los tipos de conocimiento necesarios para resolver problemas incluyen:

1. *Conocimiento declarativo*: por ejemplo, saber que un kilómetro tiene mil metros.
2. *Conocimiento lingüístico*: conocimiento de palabras, frases, oraciones.
3. *Conocimiento semántico*: dominio del área relevante al problema, por ejemplo, saber que si Álvaro tiene 5 bolívares más que Javier, esto implica que Javier tiene menos bolívares que Álvaro.
4. *Conocimiento esquemático*: conocimiento de los tipos de problema.
5. *Conocimiento procedimental*: conocimiento del o de los algoritmos necesarios para resolver el problema.
6. *Conocimiento estratégico*: conocimiento de los tipos de conocimiento y de los procedimientos heurísticos.

Ejemplo de Problema: Álvaro tiene un fuerte. Javier tiene tres bolívares más que Álvaro. ¿Cuántos bolívares tiene Javier?

Cuadro 2.
Tipos de conocimiento requeridos para resolver un problema
(Stenberg, 1987)

Paso	***Tipos de Conocimiento***	***Ejemplos***
Representación del Problema	Lingüístico	Javier tiene tres bolívares más que Álvaro significa: J = A + 3
Traducción	Declarativo	Un fuerte equivale a 5 bolívares
Integración	Procedimental	Problema de comparación, consistente en dos subunidades y una supraunidad
Solución del Problema	***Tipos de Conocimiento***	
Planificación	Estratégico	El objetivo es sumar 3 + 5
Ejecución	Algorítmico	Procedimientos para contar

Entre los procedimientos heurísticos generales se pueden mencionar los siguientes:

Trabajar en sentido inverso (working backwards)

Este procedimiento implica comenzar a resolver el problema a partir de la meta o metas y tratar de transformarlas en datos, yendo de la meta al principio. El procedimiento heurístico es utilizado en geometría para probar algunos teoremas; se parte del teorema y se trabaja hacia los postulados. Es útil cuando el estado-meta del problema está claro y el inicial no. Véase el ejemplo a continuación.

Problema. Juan caminó desde Santa Clara hasta Palo Alto. Le tomó 1 hora 25 minutos caminar desde Santa Clara hasta Los Altos. Luego le tomó 25 minutos caminar desde Los Altos hasta Palo Alto. Llegó a Palo Alto a las 2:45 p. m. ¿A qué hora salió Juan de Santa Clara?

Estrategia		
Comprender	¿Qué hay que encontrar?	Hay que encontrar a qué hora salió Juan de Santa Clara.
Planificar	¿Cómo se puede resolver este problema?	Se puede trabajar en sentido inverso (*work backwards*) desde la hora que Juan llegó a Palo Alto. Se resta el tiempo que le tomó caminar desde Los Altos hasta Palo Alto. Luego se resta el tiempo que le tomó caminar desde Santa Clara hasta Los Altos.
Resolver	Comienza a las 2:45 p.m. Esta es la hora que Juan llegó a Palo Alto. Resta 25 minutos. Este es el tiempo que le tomó ir desde Los Altos hasta Palo Alto. La hora es: 2:20 p.m. Resta 1 hora 25 minutos. Este es el tiempo que le tomó llegar desde Santa Clara hasta Los Altos.	Juan partió de Santa Clara a las 12:55 p.m.

(Este ejemplo fue tomado de http://www. mathstories. com).

Subir la cuesta (hill climbing)

Este procedimiento consiste en avanzar desde el estado actual a otro que esté más cerca del objetivo, de modo que la persona que resuelve el problema, al encontrarse en un estado determinado, evalúa el nuevo estado en el que estará después de cada posible movimiento, pudiendo elegir aquél que lo acerque más al objetivo. Este tipo de procedimiento es muy utilizado por los jugadores de ajedrez.

Análisis medios-fin (means-ends analysis)

Este procedimiento permite al que resuelve el problema trabajar en un objetivo a la vez. Consiste en descomponer el problema en submetas, escoger una para trabajar, y solucionarlas una a una hasta completar la tarea eliminando los obstáculos que le impiden llegar al estado final. Según Mayer (1983), el que resuelve el problema debe hacerse las siguientes preguntas: ¿cuál es mi meta?, ¿qué obstáculos tengo en mi camino?, ¿de qué dispongo para superar estos obstáculos? En el estudio de Larkin, McDermott, Simon y Simon (1980), se encontró que los estudiantes de un curso introductorio de Física utilizaban el análisis medios-fin para resolver problemas, mientras que los físicos más expertos utilizaban otro procedimiento que evitaba la creación de muchas metas.

Los algoritmos

Estos son procedimientos específicos que señalan paso a paso la solución de un problema y que garantizan el logro de una solución siempre y cuando sean relevantes al problema.

Monereo y colaboradores (1995), señalaron que un procedimiento algorítmico es una sucesión completamente prefijada de acciones que hay que realizar, y su correcta ejecución lleva a una solución segura del problema como, por ejemplo, realizar una raíz cuadrada o coser un botón.

Por otra parte, Duhalde y González (1997) indicaron que un algoritmo es una prescripción efectuada paso a paso para alcanzar un objetivo particular. El algoritmo garantiza la obtención de lo que se propone para alcanzar la solución.

De esta manera, el algoritmo se diferencia del método heurístico en que éste último constituye sólo "una buena apuesta", ya que ofrece una probabilidad razonable de que el estudiante se acerque a una solución. Por lo tanto, es aceptable que se utilicen los procedimientos heurísticos, en vez de los algorítmicos, cuando no se conoce la solución de un problema.

Los procesos de pensamiento divergente

Este tipo de procedimiento permite la generación de enfoques alternativos a la solución de un problema y están relacionados, principalmente, con la fase de inspiración y con la creatividad. Es decir, es el pensamiento creativo, imaginativo y flexible que genera una gran variedad y cantidad de ideas o respuestas a un problema.

La adquisición de habilidades para resolver problemas ha sido considerada como el aprendizaje de sistemas de producción que involucran tanto el conocimiento declarativo como el procedimental. Existen diversos procedimientos que pueden facilitar o inhibir la adquisición de habilidades para resolver problemas, entre los cuales se pueden mencionar:

- Ofrecer a los estudiantes representaciones metafóricas.
- Permitir la verbalización durante la solución del problema.
- Hacer preguntas.
- Ofrecer ejemplos.
- Ofrecer descripciones verbales.
- Trabajar en grupo.
- Utilizar auto-explicaciones.

Además de las estrategias ya descritas, existen otras como, por ejemplo, encontrar un patrón, elaborar un cuadro, adivinar y chequear, hacer un dibujo o elaborar una lista. Éstas se ilustran a continuación.

ENCONTRAR UN PATRÓN

Problema. Carola ha construido una secuencia de números que comienza con 1, 3, 6, 10, 15. Si ella sigue este patrón, ¿cuáles son los próximos cuatro números en la secuencia?

Estrategia

Comprender	¿Qué hay que encontrar?	Hay que encontrar cuatro números después del número 15.
Planificar	¿Cómo se puede resolver este problema?	Se debe encontrar un patrón. Obsérvense los números. Los números nuevos dependen del que los precede.
Resolver	Obsérvense los números en la secuencia:	3 = 1 + 2 (el número inicial es 1, se añade 2 para llegar a 3); 6 = 3 + 3 (el número inicial es 3, se añade 3 para llegar a 6); 10 = 6 + 4 (el número inicial es 6, se añade 4 para llegar a 10); 15 = 10 + 5 (el número inicial es 10, se añade 5 para llegar a 15). Los números nuevos son: 21, 28, 36 y 45; 15 + 6 = **21**; 21 + 7 = **28**; 28 + 8 = **36** y 36 + 9 = **45**

Este ejemplo fue tomado de http://www. mathstories. com

Elaborar un cuadro

Problema. Álvaro ahorró 300 bolívares el lunes. Cada día después del lunes, Álvaro ahorró dos veces más que el día anterior. Si este patrón continúa, ¿cuántos bolívares habrá ahorrado Álvaro para el viernes?

Estrategia		
Comprender	¿Qué hay que encontrar?	Hay que encontrar cuántos bolívares habrá ahorrado Álvaro para el viernes.
	¿Qué se sabe?	Se sabe que Álvaro ahorró Bs. 300 el lunes y que cada día ahorra dos veces más que el día anterior.
Planificar	¿Cómo se puede resolver este problema?	Se puede elaborar un cuadro como el que está debajo. Se escribe la cantidad de dinero que Álvaro ahorró cada día. Hay que recordar que se debe duplicar el número cada día.
Resolver	Se debe elaborar el cuadro	Para el viernes Álvaro habrá ahorrado Bs. 4. 800,00.

Día	Cantidad de Dinero Ahorrado (Bs)
Lunes	Bs. 300
Martes	Bs. 600
Miércoles	Bs. 1 200
Jueves	Bs. 2 400
Viernes	Bs. 4 800

Este ejemplo se adaptó de los ejemplos que aparecen en http://www.mathstories. com

ADIVINAR Y CHEQUEAR

Problema. Ana y Judit vendieron 12 entradas para una fiesta entre las dos. Ana vendió dos entradas más que Judit. ¿Cuántas entradas vendió cada una?

Estrategia

Comprender	¿Qué hay que encontrar?	Hay que encontrar cuántas entradas vendió Ana y cuántas Judit.
	¿Qué se sabe?	Se sabe que entre las dos vendieron 12 entradas. También se sabe que Ana vendió 2 entradas más que Judit.
Planificar	¿Cómo se puede resolver este problema?	Se puede elaborar un cuadro como la que está debajo. Se escribe la cantidad de dinero que Álvaro ahorró cada día. Hay que recordar que se debe duplicar el número cada día.
Resolver	Se debe comenzar con un intento. Ver ejemplo debajo.	Se puede adivinar y chequear para encontrar dos números que sumen 12 y exista una diferencia de 2 entre ellos. Si el primer intento no funciona, se debe tratar con otros números diferentes. Resultado: Ana vendió 7 entradas y Judit vendió 5 entradas.

Primer Intento: Ana = 8 entradas, Judit = 4 entradas
Chequear: 8 + 4 = 12; 8 - 4 = 4 (Ana vendió 4 entradas más)
¡Estos números no son!
Segundo Intento: Ana = 7 entradas, Judith = 5 entradas
Chequear: 7 + 5 = 12; 7- 5 = 2 (Ana vendió 2 entradas más)
¡Estos números sí son!

Este ejemplo fue tomado de http://www. mathstories. com

Hacer un dibujo

Problema. Laura tiene una bolsa con 3 cajitas grises, 4 amarillas y 1 negra. ¿Qué fracción de la bolsa de cajitas es gris?

Estrategia

Comprender	¿Qué hay que encontrar?	Hay que encontrar cuántas cajitas hay por todo. Luego se debe encontrar qué fracción de la bolsa de cajitas es gris.
	¿Qué se sabe?	Se sabe que en la bolsa hay 3 cajitas grises, 4 amarillas y 1 negra.
Planificar	¿Cómo se puede resolver este problema?	Se puede hacer un dibujo para mostrar la información. Luego utilizar el dibujo para encontrar la respuesta.
Resolver	Se deben dibujar 8 cajitas. Ver ejemplo debajo.	3/8 de las cajitas es gris.

G G A G A A A

Este ejemplo fue adaptado de los ejemplos que se encuentran en http://www. mathstories. com

Hacer una Lista

Problema. Isabella está tomando fotos de Jaime, Karen y Miguel. Ella les pregunta: "¿De cuántas maneras diferentes pueden hacer una fila?"

Estrategia		
Comprender	¿Qué hay que encontrar?	Hay que encontrar de cuántas maneras diferentes pueden hacer una fila tres amigos.
	¿Qué se sabe?	Se sabe que cualquiera de los amigos puede estar de primero, segundo o tercero en la fila.
Planificar	¿Cómo se puede resolver este problema?	Se puede hacer una lista para encontrar las diferentes maneras de conformar la fila. Seleccionar uno de los amigos para que sea el primero, y otro para que sea el segundo y el que quede será el tercero.
Resolver	Cuando se elabore la lista, se puede observar que hay dos maneras para que Jaime sea el primero, dos para que Karen sea la primera y dos para que Miguel sea el primero.	Hay 6 maneras diferentes de conformar la fila con los tres amigos: Jaime, Karen y Miguel.

Primero	Segundo	Tercero
Jaime	Karen	Miguel
Jaime	Miguel	Karen
Karen	Jaime	Miguel
Karen	Miguel	Jaime
Miguel	Karen	Jaime
Miguel	Jaime	Karen

Este ejemplo fue tomado de http://www. mathstories. com

Desde la perspectiva del enfoque cognoscitivo, se han revisado los factores que influyen en el proceso de resolución de problemas. Existen algunas categorías que permiten agrupar estos factores en: relacionados con los procesos, dependientes del sujeto y ambientales.

FACTORES RELACIONADOS CON LOS PROCESOS

Los procesos mentales desarrollados por los individuos mientras resuelven un problema, han sido objeto de estudio por parte de los investigadores del paradigma cognoscitivo. Por ejemplo, la mayor parte de las investigaciones en el área de la Matemática, directa o indirectamente, tienen por objeto analizar y generar modelos que reflejen los procesos subyacentes a la ejecución de los sujetos. Dentro de este marco se encuentran los trabajos de Suppes y Groen, quienes desde 1967 se han dedicado a explorar cómo los niños y las niñas de los primeros grados de Educación Básica resuelven problemas de adición con números menores de diez. Estos autores han examinado varios modelos y a partir de sus trabajos se han estudiado muchos otros procesos aritméticos, como la sustracción, la multiplicación, la división y las operaciones con fracciones. Tales modelos se han extendido para intentar explicar otros procesos.

En el análisis de los procesos involucrados en la resolución de problemas, la aritmética mental (análisis cronométrico) es la técnica que ha generado mejor información. En esencia, esta técnica consiste en medir el tiempo requerido por un sujeto para dar respuesta a un problema. Se parte del supuesto de que este tiempo está en función de los procesos cognoscitivos involucrados para resolver el problema.

El estudio de Groen y Parkman (1972), ilustra de alguna manera este tipo de análisis. En su estudio, estos autores presentaron a niños y niñas de primer grado, problemas de adición y les pidieron emitir la respuesta en el tiempo más breve posible. Los autores comprobaron que los datos obtenidos se ajustaban al algoritmo simple de la suma. Éste consiste, en primer lugar, en tomar el valor del sumando mayor e ir añadiendo hacia arriba el número de veces que indica el sumando menor. Por ejemplo, 4 + 2 = 6, el niño cuenta 4, 5, 6 y. En segundo lugar, al algoritmo de contar a partir de 1, comenzando por el primer sumando, así 1 y 5 es 6 porque el niño cuenta 1, 2, 3, 4, 5, 6. Los

resultados también indicaron que las estrategias de conteo que se desarrollan antes de la escolaridad, juegan un papel importante en la determinación de los procedimientos utilizados en la escuela, y los métodos que los niños y las niñas emplean no son necesariamente los mismos que se les enseñan a través de la instrucción.

Factores dependientes del sujeto

Clásicamente, se ha considerado que las características de los individuos tienen un papel importante en el éxito o fracaso en la resolución de problemas. Algunos factores son el conocimiento y la experiencia previa, la habilidad en la lectura, la perseverancia, las habilidades de tipo espacial, la edad y el sexo.

En la actualidad, existe una tendencia orientada hacia la construcción de modelos que representan las diferencias entre los solucionadores de problemas eficientes e ineficientes o las diferencias en la ejecución de la tarea por expertos y novatos, a las cuales se hizo referencia anteriormente. Los individuos expertos poseen mayor información que los novatos, lo cual facilita la representación del problema en términos de esquemas, estructuras, procedimientos y métodos heurísticos. Las representaciones abstractas habilitan a los expertos para enfrentar con mayor eficiencia los problemas.

Factores ambientales

Existe un gran número de factores externos que pueden afectar la ejecución en la resolución de problemas. Sin embargo, la comunidad de educadores en el área de la matemática está de acuerdo con concentrar su esfuerzo en factores relacionados con la instrucción para desarrollar estrategias expertas de pensamiento, para enseñar el uso de herramientas específicas de pensamiento y para entrenar en el uso de reglas generales y específicas de naturaleza heurística.

Las *estrategias expertas de pensamiento* pueden ser utilizadas independientemente del tipo y de la naturaleza del problema y se orientan hacia el desarrollo de un pensamiento original, divergente y de actitudes positivas hacia la resolución de problemas.

Las *herramientas específicas de pensamiento* son estrategias que tienden a equipar al sujeto que resuelve el problema con un conjunto de habilidades que supuestamente intervienen favorablemente, aunque su eficiencia no ha sido consistentemente comprobada.

Los *métodos instruccionales* diseñados para el entrenamiento en estrategias heurísticas generales o específicas han sido propuestos por Polya (1965). Entre las estrategias heurísticas específicas están: simplificar el problema o trabajar en sentido inverso; sin embargo, este tipo de estrategia es útil sólo en casos muy particulares. Las estrategias heurísticas generales, como ya se señaló anteriormente, se pueden utilizar en un amplio rango de problemas, siendo las principales el análisis medios-fin, la planificación y la organización de la información.

Nesher, Hershkovitz y Novotna (2003), realizaron un estudio con el propósito de identificar los factores que afectan la resolución de problemas con datos cuantitativos desconocidos cuya suma es conocida y en los cuales la relación de comparación entre dos pares de las cantidades se conoce también.

Para analizar los diferentes tipos de situaciones aplicaron un modelo de los procesos cognoscitivos que el solucionador utiliza para moverse desde el enunciado del problema hasta la selección de su representación, enfatizando los factores que afectan esta elección. Moverse desde el enunciado del problema hasta la representación implica un conjunto de transformaciones directas e indirectas. Este proceso depende de la estructura superficial del texto o enunciado del problema y de los esquemas matemáticos subyacentes.

Los factores referidos en este estudio fueron:

1) el promedio de las cantidades comparadas con el número de cantidades de referencia (el promedio de referencia),
2) el esquema de la situación, por ejemplo, el tipo de relación entre las dos relaciones de comparación dadas,
3) el orden de presentación de las relaciones de comparación,
4) las palabras utilizadas para describir las relaciones de comparación, por ejemplo, *tantas veces más* vs. *tantas veces menos*.

Los autores presumieron que la selección de los valores de estas variables en la formulación de un problema afecta la estrategia de solución. Además de estos factores, Nesher, Hershkovitz y Novotna (2003) señalaron que el factor más importante del modelo es lo que han denominado el *nivel de complejidad* de una solución, es decir, el número de operaciones teóricamente necesarias para ir desde el enunciado del problema a una representación de la solución.

Este modelo fue utilizado para analizar las estrategias de solución de un conjunto de 12 problemas de comparación de multiplicación por parte de 167 docentes y 132 estudiantes de 15 años. Los autores encontraron que los sujetos preferían soluciones a las cuales se llegaba a través de la ruta más corta. Igualmente, que interpretaron los enunciados de los problemas en términos de la palabra *más* que de la palabra *menos*.

Analizar procesos en el área de la resolución de problemas es una tarea que presenta algunas dificultades metodológicas, particularmente por el hecho de que los procesos no son observables sino inferibles a partir de la ejecución del sujeto que resuelve el problema. Las metodologías existentes para el análisis de procesos se han desarrollado, fundamentalmente, en el campo de la Matemática, siendo algunas de ellas las siguientes: la aritmética mental, el análisis de protocolos, los estudios clínicos o de casos, la entrevista individual y el análisis de los patrones de errores.

La aritmética mental

Aunque la ejecución de operaciones aritméticas simples, mentales y escritas, forma parte de las actividades cotidianas de los individuos, pocos estudios se han dirigido al examen de la adquisición de las estrategias para resolver este tipo de operación.

Se han propuesto varios modelos que han tratado de explicar el aprendizaje y el desarrollo de problemas aritméticos de cálculo. Uno de estos modelos es el propuesto por Groen y Parkman (1972), el cual presume que la solución de un problema de cálculo se alcanza utilizando procesos de conteo, utilizando el sumando mayor para empezar a contar y luego añadir el sumando menor, contando uno por uno hasta alcanzar la solución.

Algunos modelos comparten el supuesto que la solución de un cálculo aritmético se caracteriza por la evocación directa de los hechos numéricos ($2 + 2 = 4$). Las representaciones cognoscitivas de los procedimientos para los cálculos aritméticos pueden organizarse y estructurarse en términos de las conexiones entre los elementos memorizados y el nivel de profundidad del almacenamiento. Ashcraft (1992, 1994), señaló que aunque los modelos difieren en aspectos específicos, comparten rasgos similares. Todos hipotetizan que la resolución de un problema se basa en la recuperación de los hechos numéricos de la memoria mediante el uso de estrategias de evocación de tales hechos.

Una perspectiva diferente es la propuesta por McCloskey, Macaruso y Whetstone (1992). Este modelo asume que el procesamiento de información numérica se debe a la actividad de tres módulos o

sistemas componentes funcionalmente distintos: el sistema de comprensión de los números, el sistema de producción de los números y el sistema de cálculo. Los módulos de comprensión y producción son mecanismos de elaboración de los números, de su procesamiento. La *comprensión* hace posible la transformación de la estructura superficial del número, ya sea alfabética o numéricamente, expresada en una representación abstracta de las cantidades, conformando así una base sobre la cual pueden operar los otros dos módulos o sistemas. La *producción* permite la traducción de la información abstracta en un código específico (palabras o números) para poder generar las respuestas de los procesos aritméticos. Finalmente, el sistema de *cálculo* opera sobre la representación abstracta de las cantidades utilizando la evocación de los hechos numéricos y el conocimiento de los signos aritméticos y de cálculo.

Los modelos antes descritos ofrecen diferentes hipótesis referidas al desarrollo de estrategias para resolver problemas aritméticos de cálculo, desde los intentos iniciales hasta el desarrollo de ejecuciones expertas. Lucangeli, Tressoldi, Bendotti, Bonanomi y Siegel (2003), señalaron que se ha planteado una evolución progresiva de estrategias desde el conteo inicial hasta los procesos automáticos para la evocación de resultados.

Los análisis del tiempo de reacción se han aplicado con éxito en el examen de tareas simples y relativamente directas, tales como juzgar *más que* y *menos que*, juzgar si una ecuación numérica simple es correcta o no, o calcular hechos numéricos de un solo dígito. Pero en estas tareas la ejecución sigue un conjunto bastante estricto y limitado de reglas o algoritmos, y se realizan rápidamente sin mucho procesamiento consciente por parte del individuo que las ejecuta.

La técnica supone la existencia de modelos hipotéticos del tiempo y de los pasos requeridos para resolver el problema, el cual se divide en pequeñas unidades discretas denominadas operaciones. Uno de los supuestos principales es que el tiempo requerido para resolver un problema está en función del número de pasos involucrados.

Las limitaciones de los estudios cronométricos tienen que ver con algunos de los supuestos siguientes: 1) los individuos no siempre son consistentes en el uso de las estrategias que utilizan, aunque se trate

de problemas idénticos o similares y 2) no existe una comprobación lo suficientemente robusta que evidencie que los tiempos para cada paso sean constantes.

El análisis de protocolos

Cuando las tareas son más complejas, cuando hay varios pasos que realizar, cuando se pueden seguir estrategias alternativas de solución o cuando las pausas y reconsideraciones son usuales en el transcurso de una solución, los tiempos de reacción no constituyen un método apropiado de análisis. Para examinar la ejecución de los individuos en este tipo de tarea más compleja, se utiliza la técnica del análisis de protocolos.

Los esquemas de protocolos se refieren a la producción de las secuencias de pasos de las acciones observables desarrolladas por un individuo cuando resuelve un problema. Estos esquemas de pasos han sido utilizados en forma extensiva en las áreas de la inteligencia artificial (IA) y en la enseñanza de la Matemática. En IA, el análisis de protocolos tiene como propósito el descubrimiento de las regularidades de la conducta de quien resuelve el problema. Los protocolos, por lo general, se traducen en programas que simulan, mediante el computador, el comportamiento ideal del sujeto.

En el área de la Matemática, los protocolos tienen como propósito realizar análisis cualitativos que permitan describir las estrategias útiles o documentar acerca de su nivel de efectividad. Ya en 1967, Kilpatrick diseñó un protocolo riguroso que sirvió de paradigma a muchos otros desarrollados posteriormente. En dicho protocolo, se esquematizan diversas conductas heurísticas consideradas importantes en la resolución de problemas matemáticos. El nivel de análisis debe ser lo más preciso posible y una vez definida la secuencia, ésta puede convertirse en símbolos que sirven como fuente de datos para análisis estadísticos.

Aunque los protocolos codifican básicamente conductas observables en secuencia, éstos pueden ser enriquecidos por otras técnicas complementarias, tales como *pensar en voz alta* o las *autoexplicaciones*. Es decir, la conducta implícita puede ser explicitada por el individuo. Las técnicas complementarias deben ser consideradas con cierta

cautela, pues en niños y niñas pequeños las verbalizaciones suelen ser bastante limitadas y cargadas de omisiones y distorsiones. Se recomienda su uso en adultos y en estudiantes de grados superiores.

Los estudios clínicos o de casos

Esta técnica de análisis ha sido promovida por la escuela rusa. Kantowski (1978) describió en qué consiste: 1) el diseño no es experimental; 2) se trata de un estudio longitudinal; 3) se intenta captar procesos y cómo éstos se desarrollan; 4) el docente no es una variable control, por el contrario, constituye un elemento vital del ambiente; 5) los análisis cualitativos de los datos son más importantes que los cuantitativos.

Los estudios clínicos son experimentos desarrollados en ambientes naturales, en los que se pretende explorar toda la riqueza y la diversidad que normalmente exige la escuela y los procesos que en ella se desarrollan.

El resurgimiento de la técnica de estudios de casos se debe, entre otras causas, al impulso dado por Piaget, la escuela rusa y las contribuciones de otras disciplinas como la psicología social, la antropología, etc. Esta metodología ha probado ser eficiente para comprobar hipótesis, replicar experiencias y hacer predicciones.

La entrevista individual

Una manera directa de indagar acerca de los procesos es mediante la entrevista. Por lo general se presentan los problemas a los individuos en forma individual, y a partir de los registros de observación de su comportamiento - algunas preguntas formuladas por el entrevistador y de las respuestas del entrevistado - se infieren los procesos. Existen ciertas limitaciones a esta técnica. Una de ellas es que las explicaciones dadas por los niños y niñas no suelen ser muy precisas y, en consecuencia, pueden no reflejar los procesos desarrollados. La otra es que las inferencias extraídas por el entrevistador pueden presentar un alto grado de subjetividad.

EL ANÁLISIS DE ERRORES

Esta técnica ha sido muy útil en el diagnóstico de los errores y dificultades encontradas por los niños y niñas, sobre todo en la resolución de problemas aritméticos verbales.

Las destrezas aritméticas involucradas en la resolución de problemas de suma y de resta son procedimentales por naturaleza, por lo que estos tipos de tareas permiten observar, con bastante claridad, errores sistemáticos de tipo procedimental. Los errores de los aprendices son sistemáticos cuando existe un procedimiento que genera el error. Brown y VanLehn (1980), señalan que "en casi todos los casos se ha encontrado que los errores sistemáticos consisten en desviaciones menores del procedimiento correcto" (p. 380).

Los errores cometidos por los niños y las niñas en problemas de adición y sustracción han sido clasificados como errores inconscientes, sistemáticos o aleatorios (Brown y Burton, 1978). De estos tres tipos de errores, el error aleatorio es el más difícil de remediar porque no sigue un patrón determinado, ya que puede deberse a falta de conocimiento sobre hechos básicos o a fallas en el procedimiento.

El estudio de Brown y Burton (1978), tuvo como objetivo examinar ejemplos de patrones de errores generados a partir de un programa diagnóstico simulado por computadora denominado *Buggy*. Este programa consiste en una enumeración extensa de errores sistemáticos, en los cuales incurren los niños y las niñas cuando resuelven problemas de sustracción de varios dígitos. Al analizar los detalles de los procedimientos utilizados en problemas de resta, pudieron no sólo predecir la mayoría de los errores cometidos por los estudiantes, sino también identificar el tipo de error y su sistematicidad.

Considérense los siguientes ejemplos:

45 -	78 -	2 924-	216 -
27	25	1 751	5
22	53	1233	241

Podría decirse que este estudiante sabe algo sobre restar con varios dígitos, pero aplica incorrectamente la regla que indica que *siempre se resta el número menor del número mayor*; en este caso, en particular, el estudiante la aplica sin importar si el número mayor está en la fila de

arriba o en la de abajo. Aplicaciones incorrectas de reglas como éstas son las que conducen a los estudiantes a cometer el tipo de error considerado en el ejemplo anterior.

Es importante, entonces, que los docentes estén atentos a los procedimientos que utilizan los estudiantes para resolver tareas matemáticas como las antes ejemplificadas. Es conveniente resaltar que cuando se aplican reglas o algoritmos para resolver dichas tareas, es necesario saber también cuándo se deben aplicar. Aquí entraría en juego no sólo los conocimientos declarativo y procedimental, sino también el estratégico.

Uno de los principales objetivos de la enseñanza de la Matemática, ha sido desarrollar en los estudiantes ciertos niveles de pericia que les permitan resolver problemas de manera eficiente, particularmente aquellos de naturaleza verbal. En tal sentido, tanto la enseñanza como el aprendizaje de la Matemática han constituido una preocupación constante de los docentes, los padres y representantes, los estudiantes y los administradores de la educación, no solamente en Venezuela, sino también en otros países del mundo. En los Estados Unidos, por ejemplo, uno de los seis objetivos educacionales para el año 2000 era lograr que los estudiantes norteamericanos ocuparan el primer lugar, a nivel mundial, en Matemática y Ciencias (Departamento de Educación, Oficina de Investigación Educativa y de Mejoramiento, 1991, pp. 3-4, citado en Mayer, 1992).

En Venezuela, han sido innumerables los esfuerzos por superar las deficiencias de los estudiantes, particularmente en el campo de la Matemática. Tales esfuerzos han sido desarrollados desde la Fundación Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia (Fundación CENAMEC), institución que se ha dedicado por más de veinticinco años a la realización de actividades dirigidas a docentes y estudiantes de los diferentes niveles del sistema educativo, con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, además de otras áreas del saber.

La Fundación Polar ha desarrollado dos proyectos denominados Matemática para Todos y el Mundo de la Matemática. Estos consisten en una colección de fascículos, encartados en un diario de circulación nacional, que presentan la Matemática apoyándose en cuatro áreas: Geometría, Medidas, Números y Gráficos, Probabilidad y Estadística.

El propósito de *Matemática para Todos* consiste en que "el enfoque y los contenidos tratados sean un medio para estimular la creatividad en los niños y jóvenes, en los docentes, en los padres y representantes y, en general, en todos aquellos que cada día aspiran incorporarse a esta área del conocimiento" (Fundación Polar, 2004, p. 5).

Los contenidos de *El Mundo de la Matemática* permiten a los lectores "conocer las sucesiones numéricas, descubrir la capacidad de los

modelos matemáticos para representar los fenómenos del mundo, las soluciones que aportan los sistemas de ecuaciones, las múltiples aplicaciones del álgebra, cómo se organizan los elementos del Universo, y la herramienta de predicción que es la Estadística" (Giménez de Mendoza, 2005, p. 3).

Así mismo, inicialmente con el apoyo técnico de la Fundación CENAMEC y luego con la asistencia de la Asociación Civil Consultores de Excelencia Profesional (CONEXPRO), esta organización desarrolla, desde el año 1997, el Programa de Actualización en Matemática (PAM). Este programa constituye un "modelo de capacitación que toma en cuenta tanto el aspecto pedagógico de la escuela como el organizacional y se implementa a través de talleres y actividades de seguimiento, con estrategias presenciales y de acompañamiento al docente en el aula" (p. 3). Está dirigido a los docentes de la primera y segunda etapas del nivel de Educación Básica. El programa toma en cuenta los siguientes elementos: El conocimiento y la actualización en didáctica de la matemática escolar, el conocimiento matemático de los docentes, la facilitación de actividades de aprendizaje autónomo y de nivelación de los estudiantes, y la gestión pedagógica de los equipos directivos y de coordinación en las escuelas. Hasta el presente, el PAM se ha ensayado en 163 escuelas y ha atendido a tres mil doscientos docentes, aproximadamente, en los estados Anzoátegui, Apure, Aragua, Bolívar, Distrito Metropolitano, Carabobo, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Vargas, Sucre y Zulia.

Los resultados de diversos estudios realizados han permitido determinar las dificultades de los estudiantes al resolver problemas. Entre estas dificultades se pueden mencionar las siguientes:

- Poco dominio de procedimientos heurísticos, generales y específicos, para resolver problemas.
- Bajo nivel de análisis o análisis superficial de la situación planteada en el enunciado del problema.
- Dificultad para planificar el proceso de resolución del problema: representación mental del enunciado del problema, aislamiento de la información relevante, organización de la información, planifi-

cación de estrategias de resolución, aplicación de procedimientos adecuados, verificación de la solución, revisión y supervisión de todo el proceso de resolución.

- Ausencia de conocimiento metacognoscitivo, lo cual le impide tener conciencia de los procesos y estrategias que utiliza para la resolución del problema y corregirlos, en caso de ser necesario.
- Tendencia a operar directamente sobre los datos explicitados en el enunciado del problema.
- Dificultad para encontrar los datos intermedios, no explícitos en el enunciado del problema.
- Tendencia a mantenerse dentro de lo que exige el problema, sin ir más allá de su planteamiento.
- Bajos niveles afectivos y motivacionales hacia la Matemática y hacia la resolución de problemas.
- Desconocimiento acerca de los tipos de conocimiento involucrados en la resolución de un problema.
- Desconocimiento de las etapas y de los pasos generales que se pueden seguir para resolver un problema.

Estos hallazgos han constituido el centro de la preocupación por parte de todos aquellos involucrados en la enseñanza de la Matemática y se ha concluido que ellos son la causa, en primer lugar, del fracaso consistente y generalizado por parte de los estudiantes en la adquisición de las habilidades matemáticas requeridas en los diferentes niveles del sistema educativo; en segundo lugar, de la dificultad evidente para realizar todas aquellas actividades que impliquen procesos de naturaleza matemática o algebraica; en tercer lugar, del desconocimiento de la importancia de la Matemática para la vida cotidiana y otras disciplinas, y, finalmente, por ignorar que la Matemática no sólo constituye un área específica del conocimiento, sino que está vinculada con la estructura de pensamiento de los individuos.

El área de la resolución de problemas, específicamente en el campo de la Matemática, ha sido objeto de interés por las diferentes corrientes del pensamiento que han dominado la teoría y práctica educativas.

Durante muchos años, el enfoque asociacionista enfatizó los principios generales del aprendizaje, particularmente la ley del efecto y la ley del ejercicio. Tanto la ejercitación como la práctica han tenido un papel fundamental en la historia de la enseñanza de la Matemática, especialmente en la aritmética. En un momento dado fue el medio principal de instrucción; sin embargo, hoy en día ambas forman parte del currículo de Matemática, aunque acompañadas de experiencias concretas y explicaciones de los principios matemáticos subyacentes.

Desde el punto de vista del enfoque cognoscitivo, se ha enfatizado el papel del razonamiento que permite al sujeto que resuelve el problema, comprenderlo, diseñar un plan, llevarlo a cabo y supervisarlo (Mayer, 1992). Este enfoque, según Schoenfeld (1985), representa un cambio de énfasis en la enseñanza de la Matemática, ya que en vez de preguntar *¿cuáles procedimientos debe dominar el aprendiz?*, la pregunta debe ser: *¿qué significa pensar matemáticamente?* En vez de enfatizarse el producto de la resolución del problema (obtener un resultado correcto), este enfoque sugiere enfatizar el proceso de resolución (qué sucede en la mente del estudiante cuando resuelve un problema).

Problemas de naturaleza verbal

Existe consenso entre los investigadores en relación con la dificultad que presentan los problemas aritméticos de naturaleza verbal, es decir, expresados en palabras (Hegarty, Mayer y Monk, 1995). En consecuencia, el análisis de la estructura de los problemas verbales y las diversas estrategias utilizadas por los estudiantes para resolverlos se han constituido en el centro de numerosas investigaciones durante las últimas dos décadas (Cristou y Philippou, 1999). Estos estudios han evidenciado las dificultades que confrontan los estudiantes cuando resuelven problemas de esta naturaleza y las estrategias utilizadas por ellos dependiendo de la estructura del problema (Nesher y Hershkovitz, 1994).

Las teorías sobre la comprensión del lenguaje (Kintsch y van Dijk, 1978; Norman y Rumelhart, 1975), son congruentes con los estudios sobre la estructura textual específica de problemas de tipo verbal. Los estudios realizados han evidenciado que estos problemas, en

aritmética o en álgebra, deben tratarse como un género especial de texto que utiliza el conocimiento del lenguaje del sujeto, pero que en contextos matemáticos requieren una interpretación especial. Los autores señalan que es la complejidad del texto, más que las operaciones matemáticas involucradas, lo que influye en el procesamiento del problema.

Carpenter (1985), encontró que las principales variables son de naturaleza lingüística, es decir, variables de naturaleza sintáctica o semántica. Entre las variables sintácticas se encuentran el número de palabras, la secuencia de la información y la presencia de algunas palabras claves que puedan sugerir la realización de alguna operación matemática. Sin embargo, este autor considera que las variables semánticas son más importantes porque determinan los procesos utilizados por los aprendices en la resolución de problemas aritméticos de tipo verbal.

Resolver este tipo de problema implica construir una representación de las palabras del problema y encontrar la solución utilizando las reglas de la aritmética o del álgebra. Una de las dificultades que presentan los individuos en la resolución de problemas de tipo verbal parece ser la representación del problema; es decir, salirse del lenguaje (palabras, frases, oraciones) del problema a una representación mental coherente del mismo. Un subcomponente importante en el proceso de representación para problemas de tipo verbal es la traducción de cada oración. Existe cierta evidencia que señala que la habilidad para traducir proposiciones incrementa con la edad.

Otro aspecto en la representación de problemas de tipo verbal es reconocer tipos de problemas. Heller y Greeno (1979), definieron dos grupos de problemas verbales de una operación, correspondientes a los campos conceptuales de adición y multiplicación. Un problema pertenece al campo de la adición, cuando la operación para alcanzar la solución es una adición o una sustracción. Por otra parte, un problema pertenece al campo de la multiplicación, cuando la operación para llegar a la solución es una multiplicación o una división.

Los problemas verbales de una operación contienen ciertas estructuras y relaciones e incluyen tres cantidades que representan información numérica: dos de ellas se explicitan en el enunciado del problema y

la tercera se desconoce, es la cantidad requerida por la tarea a realizar. Los elementos dados son *elementos completos,* porque contienen la descripción de los objetos cuantificados y el valor numérico, mientras que el elemento desconocido es un *elemento incompleto,* ya que su valor numérico se desconoce (Nesher y Hershkovitz, 1994). En consecuencia, Christou y Philippou (1999) indicaron que un problema verbal sencillo, con estructura de adición o de multiplicación, es una relación entre tres componentes R(a, b, c), donde a, b y c son los elementos del problema. La representación mental de los estudiantes de esta relación abstracta entre los tres elementos y la acción asociada con una relación de adición o de multiplicación, conforman el esquema del problema (p. 270).

El estudio de Greeno (1980), evidenció que los niños y las niñas aprenden a categorizar problemas en tipos; es decir, adquieren lo que se ha denominado *esquemas de problemas* y, en consecuencia, pueden decidir cuál operación matemática deben realizar para alcanzar la solución del problema.

Hinsley, Hayes y Simon (1977), encontraron que a medida que los estudiantes leen las primeras palabras del enunciado de un problema, tienden a tomar una decisión en relación con el tipo de problema que es. Estos autores pidieron a estudiantes universitarios clasificar diferentes tipos de problemas en categorías. Los resultados permitieron identificar dieciocho categorías, tales como trabajo, movimiento, interés, triángulos, etc. Los sujetos pudieron realizar la tarea de clasificación de los problemas evidenciándose, de esta manera, que poseen esquemas para problemas de tipo verbal.

Por su parte, Mayer (1981) analizó los problemas de tipo verbal de varios textos de álgebra y encontró cien tipos de problemas básicos. Algunos eran muy comunes (diez veces por cada mil problemas), mientras que otros eran muy poco frecuentes o muy raros (una vez por cada mil problemas). En un estudio posterior, este autor pidió a los estudiantes que leyeran y trataran de recordar una serie de problemas de tipo verbal. Los problemas con alta frecuencia generaron un nivel de recuerdo más elevado que los de baja frecuencia.

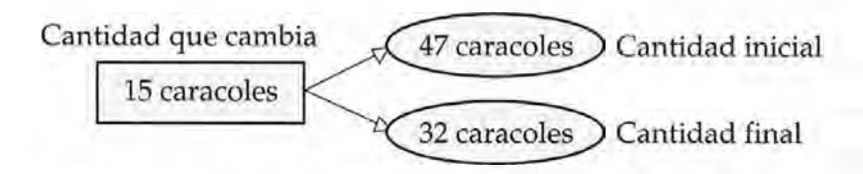
Desde el inicio de la década de los ochenta, varios autores se han dedicado al estudio de la estructura semántica de problemas aritméticos verbales. Carpenter y Moser (1984), clasificaron estos

problemas en términos de cuatro operaciones básicas: cambiar, combinar, comparar e igualar. Las cuatro operaciones determinan cuatro tipos de problemas cuyo nivel de dificultad diferirá dependiendo de la operación requerida (Cuadro 3).

Los *problemas de cambio* se caracterizan por la presencia de una acción implícita o explícita que modifica una cantidad inicial y pueden resolverse *juntando* o *separando* objetos. En el caso de un problema que implique cambio juntando objetos, hay una cantidad inicial y una acción directa o implícita que causa un incremento en su cantidad. Cuando el cambio es separando objetos, existe un conjunto dado y un subconjunto que debe ser removido del conjunto mayor produciendo un decremento. En ambos casos, los cambios ocurren en el tiempo. Existe una condición inicial (C1) la cual es seguida de un cambio (C2) que produce un resultado final (C3). (Véase el Cuadro 3 para los ejemplos que ilustran este tipo de problema).

En los *problemas de cambio*, ya sea *juntando o separando* objetos, se presentan tres modalidades. En la primera se da la cantidad inicial y la magnitud del cambio, y el sujeto debe obtener el resultado (Connie tenía 5 metras. Jim le dio 8 más. ¿Cuántas metras tiene Connie en total?). En la segunda se conoce la cantidad inicial y el resultado, y el sujeto debe obtener la magnitud del cambio (Connie tiene 5 metras. ¿Cuántas metras más necesita para tener 13?). En la tercera modalidad se desconoce la cantidad inicial y se dan los otros elementos (Connie tenía algunas metras. Jim le dio 5 más y ahora tiene 13 metras. ¿Cuántas metras tenía Connie al principio?).

Ejemplo. Silvia tenía 47 caracoles. En la mudanza se le perdieron 15. ¿Cuántos caracoles tiene ahora Silvia?



Ejemplo tomado de Jitendra, Hoff y Beck (1999), p. 52.

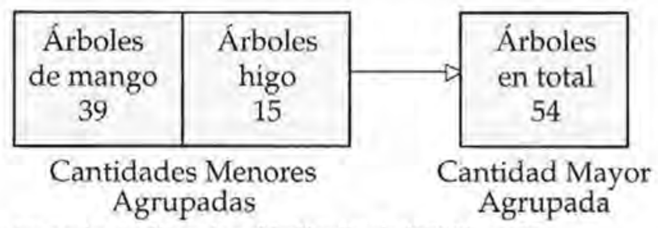
En los *problemas de combinación* se proponen dos cantidades que pueden considerarse aisladamente o como partes de un todo, sin que

Cuadro 3.
Clasificación de problemas de tipo verbal (Carpenter y Moser, 1984)

Juntar - Cambiar	Separar - Cambiar
a) Connie tenía 5 metras. Jim le dio 8 más. ¿Cuántas metras tiene Connie en total?	b) Connie tenía 13 metras. Le dio 5 a Jim. ¿Cuántas metras le quedan?
c) Connie tiene 5 metras. ¿Cuántas metras más necesita para tener 13?	d) Connie tenía 13 metras. Le dio algunas a Jim y ahora le quedan 8. ¿Cuántas metras le dio Connie a Jim?
e) Connie tenía algunas metras. Jim le dio 5 más y ahora tiene 13 metras.¿Cuántas metras tenía Connie al principio?	f) Connie tenía algunas metras. Le dio 5 a Jim. Ahora le quedan 8. ¿Cuántas metras tenía Connie al principio?
Combinar	**Combinar**
g) Connie tiene 5 metras rojas y 8 azules. ¿Cuántas metras tiene en total?	h) Connie tiene 13 metras. Cinco son rojas y el resto es azul. ¿Cuántas metras azules tiene Connie?
Comparar	**Comparar**
i) Connie tiene 13 metras y Jim tiene 5. ¿Cuántas metras más tiene Connie que Jim?	j) Connie tiene 13 metras y Jim tiene 5. ¿Cuántas metras menos tiene Jim que Connie?
k) Jim tiene 5 metras. Connie tiene 8 más que Jim. ¿Cuántas metras tiene Connie?	l) Jim tiene 5 metras. Él tiene 8 metras menos que Connie. ¿Cuántas metras tiene Connie?
m) Connie tiene 13 metras. Ella tiene 5 metras más que Jim. ¿Cuántas metras tiene Jim?	n) Connie tiene 13 metras. Jim tiene 5 metras menos que Connie. ¿Cuántas metras tiene Jim?
Igualar	**Igualar**
ñ) Connie tiene 13 metras. Jim tiene 5. ¿Cuántas metras tiene que ganar Jim para tener tantas metras como Connie?	o) Connie tiene 13 metras. Jim tiene 5. ¿Cuántas metras tiene que perder Connie para tener tantas metras como Jim?
p) Jim tiene 5 metras. Si él gana 8 tendrá el mismo número de metras que tiene Connie. ¿Cuántas metras tiene Connie?	q) Jim tiene 5 metras. Si Connie pierde 8 metras tendrá tantas metras como Jim. ¿Cuántas metras tiene Connie?
r) Connie tiene 13 metras. Si Jim gana 5 metras tendrá tantas como Connie. ¿Cuántas metras tiene Jim?	s) Connie tiene 13 metras. Si ella pierde 5 tendrá tantas metras como Jim. ¿Cuántas metras tiene Jim?

exista ningún tipo de acción. Los problemas de combinación pueden ser de dos tipos: en el primero se dan dos conjuntos y se pregunta por el resultado (Connie tiene 5 metras rojas y 8 azules. ¿Cuántas metras tiene en total?). En el segundo se da la cantidad de un conjunto y la cantidad total resultante, y se pregunta por la cantidad del otro conjunto (Connie tiene 13 metras. 5 son rojas y el resto es azul. ¿Cuántas metras azules tiene Connie?).

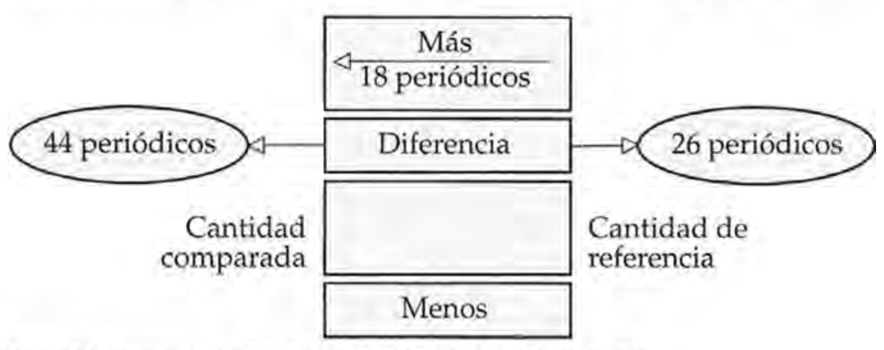
Ejemplo. Kay tiene en su jardín 39 árboles de mango y 15 árboles de higo. ¿Cuántos árboles tiene Kay en su jardín?



Ejemplo tomado de Jitendra, Hoff y Beck (1999), p. 52.

Los *problemas de comparación* presentan la relación entre dos cantidades distintas, ya sea para establecer la diferencia entre ellas o para hallar una cantidad desconocida a partir de una conocida y la relación entre ellas. Una de las cantidades cumple funciones de *referente* y la otra funciones de *comparado* (Jim tiene 5 metras. Connie tiene 8 metras más que Jim. ¿Cuántas metras tiene Connie?). El tercer elemento del problema es la diferencia o la cantidad que excede entre ambos conjuntos. Cada uno de los elementos puede servir de incógnita.

Ejemplo. Jim repartió 26 periódicos el lunes. Su amigo Larry repartió 44 periódicos. ¿Cuántos periódicos más repartió Larry que Jim?



Ejemplo tomado de Jitendra, Hoff y Beck (1999), p. 52.

Los *problemas de igualación*, por su parte, contienen elementos de los problemas de comparación y de cambio. En ellos se presenta una acción implícita basada en la comparación de dos cantidades distintas.

Hegarty, Mayer y Monk (1995), se dedicaron a examinar las razones por las cuales algunos estudiantes tienen éxito al resolver problemas de naturaleza verbal —particularmente aquellos que contienen enunciados de tipo relacional, es decir, oraciones que expresan una relación numérica entre dos variables— y encontraron que el proceso de comprensión ocupa un papel importante en la resolución de este tipo de problema. Estos autores señalaron que existen dos maneras de abordar tales problemas por parte de los solucionadores: el *enfoque directo* y el *enfoque significativo.*

En el *enfoque directo,* el solucionador de problemas selecciona los números y los términos claves de tipo relacional en el enunciado del problema (por ejemplo, *más, menos*) y desarrolla un plan de resolución el cual involucra la combinación de los números en el problema, utilizando las operaciones aritméticas destacadas por las palabras claves; por ejemplo, adición, si la palabra clave es *más* o sustracción, si la palabra clave es *menos*. De esta manera, el solucionador intenta traducir directamente las proposiciones claves en el enunciado del problema a un conjunto de operaciones de cálculo que generarán una respuesta, y no construye una representación cualitativa de la situación descrita en dicho enunciado. Se ha encontrado que este enfoque es bastante utilizado por los solucionadores menos exitosos. Este método también ha recibido el nombre de *calcule primero y piense después* (Stigler et al, 1990) y como el *método de la palabra clave* (Briars y Larkin, 1984).

En el *enfoque significativo,* el solucionador de problemas traduce el enunciado del problema a un modelo mental de la situación descrita en él. Este modelo mental se convierte, entonces, en la base para la construcción del plan de resolución.

Mayer (1992), resaltó la utilidad de diferenciar entre los procesos involucrados en la construcción de una representación de un problema y los implicados en su resolución, ya que la investigación cognoscitiva en el aprendizaje de la matemática algunas veces enfatiza los procesos, tales como procedimientos de cálculo y estrategias de resolución.

En este sentido, Hegarty, Mayer y Monk (1995) plantearon que el proceso de comprensión involucrado en los problemas de naturaleza verbal, abarcan las siguientes fases: 1) construcción de un texto base, 2) construcción de una representación matemática y 3) construcción de un plan de resolución.

Etapa 1: Construcción de un Texto Base. Esta etapa supone que el texto en un problema matemático que se procesa por pasos. En cada paso el solucionador lee una oración, es decir, una cláusula que expresa un segmento de información acerca de una de las variables o valores en el problema. En la construcción del texto base, el solucionador debe representar el contenido proposicional e integrarlo con la otra información en su representación del problema. En este proceso, el solucionador puede utilizar conocimiento de los tipos de enunciados que ocurren en problemas matemáticos (Mayer, 1981). Éste incluye asignaciones que expresan un valor para una variable, relaciones que expresan la relación cuantitativa entre dos variables y preguntas que expresan que se desconoce el valor de una determinada variable. Por ejemplo: En el supermercado A la margarina cuesta Bs. 905 la panelita. Esto es, 5 bolívares menos que en el supermercado B. Si usted necesita comprar 4 panelitas de margarina, ¿cuánto le costará comprarlas en el supermercado B?

Asignación 1: Costo de la panelita de margarina en el supermercado A: Bs. 905.

Relación: Costo de la margarina en el supermercado B: 5 bolívares más que en el supermercado A.

Asignación 2: Margarina que usted necesita: 4 panelitas.

Pregunta: Costo total de la margarina en el supermercado B.

Etapa 2: Construcción de una Representación Matemática. En esta segunda etapa de comprensión, el solucionador se guía por el objetivo de resolver un problema matemático y construye una representación. Es en esta etapa que los solucionadores se diferencian porque escogen un enfoque diferente: el directo o el significativo.

En el enfoque directo, esta segunda etapa consiste en que el solucionador toma la decisión de si el enunciado procesado contiene un hecho clave, por ejemplo, un número como 905 o una palabra clave

como *más* o *menos* en el enunciado del problema sobre las panelitas de margarina. En el enfoque significativo, los solucionadores intentan construir un modelo del problema y modifican el formato de su representación, de una basada en proposiciones a otra basada en objetos.

Etapa 3: Construcción de un Plan de Resolución. Una vez que el solucionador ha representado la información que cree relevante para la resolución del problema, está listo para planificar los cálculos aritméticos necesarios para resolverlo. En el caso del problema sobre el precio de las panelitas de margarina, el plan correcto es primero: añadir 5 bolívares al precio de las panelas en el supermercado A y, entonces multiplicar el resultado de este cálculo por cuatro. Un solucionador que utilice el enfoque directo, basará su resolución en palabras claves como menos y en los números del problema. Debido a que menos se asocia con la sustracción, el solucionador probablemente generará una solución incorrecta, es decir, restará 5 bolívares del precio de la panelita de margarina, en lugar de añadírselos.

Para concluir esta sección es conveniente señalar lo siguiente: los problemas aritméticos de naturaleza verbal son más difíciles de resolver que los presentados en forma matemática, porque demandan del sujeto solucionador del problema el desarrollo de otros procesos diferentes a los del cálculo y la ejecución. Los problemas de naturaleza verbal, como sugierieron Hegarty, Mayer y Monk (1995), implican la construcción de un texto base a partir del procesamiento del enunciado del problema, la construcción de una representación matemática, es decir, salirse del lenguaje del problema y utilizar las reglas de la aritmética o del álgebra y, finalmente, la construcción de un plan de resolución que permita obtener la solución del problema.

La ejecución exitosa en el campo de la resolución de problemas depende de la disponibilidad de los esquemas apropiados. Un esquema es "una estructura organizada conformada por ciertos elementos y sus relaciones vinculados a una situación y que puede utilizarse para comprender la información nueva" (Mayer, 1992, p. 228).

Nesher y Hershkovitz (1994), expresaron que el proceso de construir la representación de un problema verbal involucra diagramar o representar gráficamente el enunciado basándose en los esquemas

existentes. De esta manera, estos autores señalaron que el esquema constituye una vía para la comprensión de las relaciones semánticas subyacentes al texto y a su estructura matemática, y sirve como marco de referencia para la acción en una situación dada. En consecuencia, las diferencias en la dificultad en los variados tipos de problemas verbales pueden explicarse por las diferencias en la complejidad de los esquemas disponibles.

Un modelo instruccional de cuatro fases para enseñar resolución de problemas

Manouchehri (2001), propuso un modelo de cuatro fases para la enseñanza de la resolución de problemas. Este autor partió de la premisa que los matemáticos observan los fenómenos, buscan patrones, formulan preguntas sobre sus observaciones y tratan de responderlas. Igualmente, expresó que lo que los matemáticos hacen es totalmente diferente a lo que se pide a los estudiantes que hagan en sus clases de matemáticas en las instituciones educativas. En líneas generales, a los estudiantes se les presentan ejercicios y problemas bien definidos, deben utilizar algoritmos específicos para resolver los problemas y la velocidad con la cual los resuelven es percibida como una evidencia de su competencia matemática. La idea es tratar que los estudiantes se involucren en actividades semejantes a las que realizan los matemáticos. El modelo propuesto por Manouchehri (2001), combina varias estrategias y convierte el proceso de resolución de problemas en el foco de su atención.

El modelo instruccional consta de cuatro fases: 1) proposición de problemas en grupos grandes, 2) resolución de problemas en grupos pequeños, 3) discusión de los hallazgos y de los resultados en grupos grandes y 4) asignaciones y proyectos. Su autor señala que el modelo es especialmente útil para ayudar a los estudiantes a vincular y explorar tópicos ya estudiados y que puede aplicarse como una actividad de cierre de un tema o de una unidad.

En la primera fase del modelo, el docente pide a los estudiantes que generen preguntas sobre tópicos matemáticos ya estudiados. Las preguntas se escriben en el pizarrón y los estudiantes las copian en sus cuadernos. Este proceso dura entre 10 y 15 minutos. Una vez finalizada esta sesión, el docente pide a los estudiantes que trabajen en grupos pequeños de acuerdo con su selección de las preguntas generadas. En esta fase, los grupos deben trabajar en la resolución de los problemas planteados en la primera fase. Al finalizar la fase, sigue una discusión a la cual se incorporan todos los estudiantes. En esta fase comparten sus hallazgos, sus resultados y su trabajo con los otros miembros de la clase. En la cuarta fase, se pide a los estudiantes que seleccionen los problemas propuestos en la primera fase y que trabajen

en ellos como tarea o como un proyecto especial. El docente supervisa el trabajo y el progreso de sus estudiantes pidiéndoles que expongan sus hallazgos en la cartelera en el salón de clases.

Adicionalmente, Manouchehri consideró que el modelo ofrecía la oportunidad para promover el pensamiento y el discurso similares a los de los matemáticos. La creación de un ambiente de esta naturaleza en clase, requiere que el docente le dedique tiempo a ayudar a los estudiantes a adquirir destrezas para la generación y la resolución de problemas, habilidades de comunicación que les permitan trabajar productivamente en grupos pequeños y grandes, y las destrezas necesarias para mantener una actitud favorable hacia la resolución de problemas.

¡Resuélvelo! El programa de Montague

Montague (2002), desarrolló un programa instruccional para la enseñanza de la Matemática denominado *¡Resuélvelo!* En este programa, basado en resultados de diversas investigaciones, los docentes enseñan, de manera explícita, los procesos y las estrategias propias de la resolución de problemas matemáticos. A los estudiantes se les enseña a:

1. *Leer el problema.* Cómo leer los problemas matemáticos, incluyendo el uso de estrategias de comprensión del enunciado de los problemas como, por ejemplo, la focalización en la información importante, el desarrollo de vocabulario matemático y el reconocimiento de cuándo no comprenden las relaciones entre los términos matemáticos y los conceptos cuantitativos expresados en el problema.
2. *Parafrasear.* Cómo enunciar el problema en sus propias palabras para darle significado.
3. *Visualizar.* Cómo elaborar una representación o construir una imagen mental del problema.
4. *Elaborar hipótesis sobre las soluciones del problema.* Cómo decidir el número de operaciones necesarias para resolver el problema, seleccionar y ordenar estas operaciones y traducir la información en ecuaciones y algoritmos correctos.
5. *Estimar la respuesta.* Cómo centrarse en el tipo de resultado, por ejemplo, el número de metros en vez de centímetros y cómo

predecir la respuesta utilizando la información en el problema y la ruta hacia la solución.

6. *Calcular.* Cómo recordar los procedimientos correctos para utilizar los algoritmos y los hechos numéricos necesarios para tener precisión.
7. *Chequear el problema.* Cómo chequear el proceso de resolución para asegurarse que han comprendido el problema, que lo han representado adecuadamente, que han seleccionado una vía de solución apropiada y que han resuelto el problema correctamente.

En este Programa, los estudiantes también aprenden estrategias metacognoscitivas que pueden aplicar en cada paso. Estas incluyen:

1. Enunciar en voz alta o para sí mismos lo que el problema les está pidiendo que hagan.
2. Preguntarse si comprenden el problema.
3. Chequear su progreso.

Las estrategias metacognoscitivas los ayudan a tener acceso al conocimiento estratégico, les ofrecen lineamientos para aplicar estrategias cognoscitivas y contribuyen a regular el uso de estas estrategias y su ejecución en general.

Programa de iniciación a la matemática basado en la resolución de problemas (PIMRP)

El Programa de Iniciación a la Matemática basado en la Resolución de Problemas (PIMRP), está dirigido a estudiantes de la primera etapa de Educación Básica en España. Fue diseñado por González del Pino (1911-1986).

Desde el punto de vista teórico, el PIMRP se basa en los fundamentos de la Psicología Cognoscitiva y, particularmente, en los supuestos del enfoque de Procesamiento de la Información y en los aportes de la Psicología soviética sobre los procesos de representación en el niño. Losos conceptos claves son, entre otros, contexto problemático, problema, resolución de problemas, pensamiento matemático, esquema lingüístico de interacción.

Desde el punto de vista curricular, el programa responde a una visión de cómo iniciarse en el aprendizaje de la Matemática y en la didáctica de esta disciplina. El propósito de este programa es "conducir de acuerdo con el perfil evolutivo del niño, con relación a la génesis y desarrollo del conocimiento matemático, la construcción del pensamiento matemático" (González Ramírez, 2000, p. 179). En función de este propósito, el PIMRP adopta una estructura curricular basada en la resolución de problemas, la cual permite guiar el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Esta metodología se articula con el Esquema Lingüístico de Interacción (ELI), el cual se convierte en "un instrumento mediador basado en la interacción social dentro del aula y en el lenguaje como herramienta conceptual que posibilita partir del conocimiento del estudiante antes de iniciarse en la enseñanza obligatoria" (p. 180).

El Cuadro 4 presenta cómo se desarrolla la interacción entre el docente y los estudiantes durante el proceso de resolución de problemas y las distintas etapas que conforman la resolución de los problemas propuestos en el diseño del programa (González Ramírez, 2000, p. 180).

Cuadro 4.
Fases del esquema de interacción para la resolución de problemas

Fase 1: **Comprensión del problema**
a) **Representación icónica del enunciado mediante un dibujo esquemático del mismo.** Debe responder a la pregunta: ¿Qué sabemos de este problema? b) **Descripción verbal del enunciado dibujado.** Esta descripción facilita la representación mental del problema. El profesor pregunta: ¿Qué queremos saber? c) **Aproximación a una estrategia de resolución.** Para guiar este proceso el docente pregunta: ¿Qué hay que hacer: juntar, quitar o repartir?
Fase 2: **Ejecución de la operación**
a) **Supone la realización de la operación aritmética propiamente dicha.** La realización de la operación se realiza en dos momentos:

- Manipulando los elementos tangibles de la caja de cálculo (recursos inactivos).
- Haciendo una descripción verbal de los elementos que intervienen en la ejecución de la operación. El docente pregunta:

¿Qué número se escribe primero? (Primer número de la operación a realizar).

¿Eso qué es? (¿Qué representa el primer número de la operación a realizar?)

¿Qué número se escribe ahora? (Segundo número de la operación a realizar).

¿Eso qué es? (¿Qué representa el segundo número de la operación a realizar?).

¿Qué se dice para hacer la operación? (El alumno debe responder según el tipo de operación a realizar: juntar, quitar o repartir).

Fase 3: Verificación de los resultados

Supone hacer un análisis de los resultados obtenidos. El docente pregunta:

¿Ese qué número es? El alumno debe explicar qué significa el resultado.

De acuerdo con González Ramírez (2000), el Programa se desarrolla en doce unidades de aprendizaje y cada una de ellas gira alrededor del logro de unos objetivos generales y específicos basados en unos contenidos y unas actividades. Los contenidos del Programa están estructurados en nueve áreas: Resolución de Problemas, Composición de Números Naturales, Las Horas, Composición de Números Fraccionarios, Medición de Magnitudes, Geometría, Ángulos, Sistemas de Numeración, Operaciones y Cálculo.

Cada unidad de aprendizaje se inicia con la resolución de problemas. Desde el inicio del Programa se trabajan en paralelo los problemas de juntar (sumar), quitar (restar) y repartir (dividir). Luego se realizan las actividades complementarias propuestas en el Programa. La resolución de problemas y las actividades se estructuran en niveles de complejidad creciente. Las diferencias establecidas entre las

unidades de aprendizaje en el área Resolución de Problemas se basan en los siguientes aspectos (González Ramírez, 2000, p. 181):

1. La naturaleza de los problemas (gráfica, mixta y escrita).
2. El nivel de representación de los problemas (posesión o pertenencia de un objeto/valor o medida de objetos concretos).
3. La numeración con la que se trabaja.
4. La información ofrecida en el enunciado del problema.
5. El tipo de enunciado utilizado.
6. La estructura semántica de los problemas.

Desde la perspectiva metodológica, González Ramírez (2000) señaló que los elementos claves del Programa son: la atención más a los procesos que a los resultados; la importancia de la interacción verbal como base de la construcción del conocimiento matemático; el análisis y la reflexión metacognoscitiva sobre la resolución de los problemas; la estructura cíclica de las unidades de aprendizaje; el profesor como elemento mediador en el proceso de resolución de problemas y, finalmente, la utilización del Esquema Lingüístico de Interacción válido para todos los problemas del Programa (p. 181).

Esta autora realizó un estudio evaluativo del PIMRP en dos instituciones educativas en Sevilla, España. La recolección de los datos se basó en la observación del proceso de resolución de problemas durante todo un año escolar, en función de las fases planteadas en el Programa y en los indicadores establecidos para cada fase.

Los factores observados en el aula durante el desarrollo del PIMRP fueron los siguientes: la planificación de la tarea para comprenderla, el control de las actividades durante el proceso de resolución, el tipo de representación efectuada sobre el problema propuesto y el nivel de motivación hacia la tarea.

De acuerdo con González Ramírez (2000), los profesores participantes en el estudio señalaron que el PIMRP potencia (p. 193-194):

En el ámbito cognoscitivo:

- El razonamiento ordenado de acuerdo con una estructura lógica.
- El desarrollo de la atención.

- La adquisición de una herramienta válida que puede extrapolar a situaciones problemáticas de la vida real.
- El conocimiento experiencial como instrumento de aprendizaje.
- La capacidad de análisis y síntesis.
- La construcción del discurso matemático que facilita el paso del conocimiento informal a otro formal.
- La lectura de imágenes. Intercambio verbal-visual.

En el ámbito actitudinal:

- La toma de decisiones.
- El análisis de las situaciones.
- La autoestima y la seguridad en sí mismo.
- Las actitudes investigativas (curiosidad, búsqueda, tenacidad, estimación, planteamiento de hipótesis, entre otras).
- La motivación y el interés hacia el trabajo.
- La participación.

En el ámbito organizativo:

- La resolución impone un orden en cuanto a quién resuelve un problema en cada momento. Se debe establecer un sistema rotatorio, que permita la intervención de cada niño o niña cada día que se resuelven los problemas.
- La temporalidad. Los problemas se resuelven únicamente los días lunes, miércoles y viernes. El resto de las actividades se realizan los días martes y jueves.

En el ámbito social:

- El aula como lugar de encuentro y de construcción del conocimiento. Los problemas se resuelven de forma oral produciéndose una interacción entre estudiante y profesor. En esta interacción los estudiantes reciben retroalimentación del docente y de sus pares. Una vez que el problema se resuelve en forma oral, cada estudiante debe resolverlo en su cuaderno.

En cuanto a los aportes del PIMRP, los profesores que lo han desarrollado coinciden en señalar los siguientes:

- Satisfacción ante la labor docente.
- Nueva forma de abordar la Matemática.

- Orden y sistematización.
- Formación en una nueva metodología.
- Conocimiento de una estructura didáctica cíclica.
- Metodología para la resolución de problemas.
- Conocimiento de una estructura didáctica gradual.
- Motivación para la puesta en práctica.

González Ramírez (2000) concluyó, que el PIMRP para niños y niñas de la primera y la segunda etapas de Educación Básica evidenció resultados satisfactorios en los estudiantes sometidos a entrenamiento. Estos resultados pudieron apreciarse tanto en el desarrollo del proceso de resolución de problemas y en la consecución de los objetivos del Programa, como en los indicadores cualitativos estimados por los profesores que lo administraron. Los resultados globales indicaron que hubo un incremento real en el rendimiento en Matemática de los sujetos participantes en el Programa; sin embargo, debe considerarse más como un instrumento que facilita la construcción del pensamiento matemático que de incremento de conocimiento matemático.

Existen tres niveles de estrategias para realizar adiciones y sustracciones: el *modelaje directo* con objetos o con los dedos, el *conteo* de secuencias y los *hechos numéricos.*

Estrategias de adición

En las operaciones de sumas realizadas por *modelaje directo,* los niños y las niñas utilizan la estrategia de *contar todos*. Esta estrategia consiste en utilizar objetos (palitos, granos, entre otros) o los dedos como formas para representar los elementos de los conjuntos. Seguidamente, se comienza a contar todos y cada uno de los elementos de ambos conjuntos unidos. Contar todos los elementos es una estrategia temprana utilizada por los niños. Por ejemplo, para un problema como M + N = ? (3 + 2 = 5), la estrategia consiste en comenzar desde cero, luego incrementar M veces y luego N veces. Diversos estudios realizados han encontrado que un alto porcentaje de niños y niñas, entre 6 y 8 años, utilizan esta estrategia la mayor parte del tiempo.

Teóricamente, existen dos formas posibles para desarrollar esta estrategia. Una vez que los conjuntos son construidos, el niño o la niña puede juntar los dos conjuntos y, cuando están unidos, comenzar a contar las unidades; o puede comenzar a contarlas sin unir físicamente los conjuntos. Algunos niños y niñas utilizan diversas formas de organización de los elementos, pero estos arreglos no reflejan cambios en la estrategia.

El segundo nivel lo constituye el *conteo hacia adelante,* es decir, contar partiendo del primer sumando o del sumando mayor. Esta estrategia es más eficiente y menos mecánica que la de modelaje directo. El niño o la niña se han dado cuenta de que no es necesario construir la secuencia completa para contar. Contar hacia adelante es una estrategia más sofisticada que la estrategia de simple conteo. Para un problema del tipo M + N = ?, la estrategia es comenzar con M y luego incrementar N veces (contar a partir del primer sumando). Por ejemplo, para 4 + 3 = ?, el niño comienza por *cuatro* y luego cuenta *cinco, seis, siete,* la respuesta es *siete.*

La resolución de problemas aritméticos no sólo se obtiene por modelaje o por conteo. Los niños aprenden una cantidad de hechos numéricos tanto en la escuela como fuera de ella y los aplican para resolver problemas diferentes. El estudiante memoriza una respuesta para cada problema simple, tal como 4 es la respuesta a 2 + 2. Hechos de esta naturaleza se aprenden incluso antes de estudiar la tabla de sumar y se han denominado *hechos numéricos* conocidos.

El nivel de los *hechos numéricos* se refiere a que el estudiante utiliza el conocimiento de algunos hechos numéricos para obtener la respuesta a problemas. Por ejemplo, para el niño o la niña que aprendió que 6 + 6 = 12, su recuperación es prácticamente automática. Si posteriormente debe resolver 6 + 8 = ?, lo podrá resolver de la manera siguiente: 6 + 8 = 6 + (6 + 2) = (6 + 6) + 2 = 12 + 2 = 14. Otra manera sería que el alumno ya sabe que 6 + 6 es igual a 12 y que para llegar a 14 le faltan dos; así, cuenta 12 más uno = 13, más uno = 14.

A continuación se presentan estas estrategias en el contexto de estudios realizados con el propósito de examinar las estrategias de adición utilizadas por los estudiantes.

Svenson y Broquist (1975), al analizar las estrategias para resolver sumas sencillas encontraron tres niveles diferentes: sumar un dígito a la vez (1 + 1); sumar más unidades (2 + 2, 3 + 2, y así sucesivamente); y redondear los números en 10. Baroody (1987), encontró resultados similares y sugirió que el desarrollo de los diferentes tipos de estrategias dependía del nivel de instrucción y de la dificultad de la tarea. La efectividad del cálculo puede depender de la evocación de hechos aritméticos y, también, del desarrollo del conocimiento procedimental. Las estrategias más sencillas son aquellas contenidas en las reglas de las operaciones que involucran el número 1 (n + 1; n – 1; n x 1; n ÷ 1). La evocación de este conocimiento procedimental puede facilitar la ejecución de cálculos mentales o escritos.

Al examinar las respuestas de niños y niñas de cinco años a problemas de adición, Siegler y Robinson (1982) encontraron diferentes tipos de estrategias: contar con los dedos, enumeración verbal y evocación mental. La selección de la estrategia dependió del nivel de confianza en los resultados obtenidos. Después de la presentación del problema, los niños y las niñas primero intentaron evocar la respuesta y

seguidamente, si no estaban seguros de ella, utilizaban una estrategia de apoyo como contar con sus dedos.

Los resultados de los estudios realizados por Carpenter y Moser (1984) y Fuson (1988), son similares. En adiciones mentales los niños utilizan diferentes niveles de estrategias. Contar todo fue la primera y la menos desarrollada. La segunda se basó en la adición del sumando más pequeño, una unidad tras otra, al sumando mayor, hasta alcanzar el resultado. La tercera estrategia consistió en evocar los resultados o los hechos numéricos directamente de la memoria.

Suppes y Groen (1967), propusieron cinco modelos sobre cómo los niños y las niñas suman dos conjuntos por conteo. La X en cada modelo representa la variable repetida en el conteo.

Cuadro 5.
Modelos de adición (Suppes y Groen, 1967)

Modelo 1. **X = M + N**	Se cuenta tantas veces como la suma de los números dados. Por ejemplo, 2 + 6 = ?, se podría decir: 1, 2; 1, 2, 3, 4, 5, 6, es 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. La respuesta es 8
Modelo 2. **X = M**	Al sumar, se cuenta el primer número partiendo del segundo sumando. Por ejemplo, 2 + 6 = ?, se podría decir: 6, 7, 8. La respuesta es 8
Modelo 3. **X = N**	Se cuenta solamente el segundo número partiendo del primer sumando. Por ejemplo, 2 + 6 = ?, se podría decir: 3, 4, 5, 6, 7, 8, es decir, se empieza a contar desde 3. La respuesta es 8
Modelo 4. **X = *max* (M, N)**	Al sumar, se suma el número mayor partiendo del menor
Modelo 5. **X = *min* (M, N)**	Se cuenta el número menor partiendo del mayor

Las estrategias basadas en la manipulación de hechos numéricos o de la combinación frecuente de números, parece ser característica de la ejecución de solucionadores expertos, tanto jóvenes como adultos. Los estudios realizados sobre la adición de dos números, encontraron que los sujetos utilizan dos estrategias combinadas diferentes

(Beishuizen, Van Putten y Van Mulken, 1997). Esta estrategia se ha denominado la *estrategia 1010* [87 + 39 = (80+ 30) + (7 + 9)] *o la estrategia N10* [27 + 29 = (27 + 10 + 10) + 9]. En la estrategia 1010 o estrategia de descomposición, ambos números se separan en unidades y decenas para sumar o restar separadamente y luego se ensambla el resultado. En la estrategia N10, sólo el segundo operador es separado en unidades y decenas que luego se suman o se restan.

Estrategias de sustracción

En las operaciones de sustracción se dan básicamente los mismos niveles que para la adición: modelaje directo utilizando objetos o los dedos, conteo y recuperación a partir de hechos numéricos. En relación con los dos primeros niveles, los niños y las niñas pueden utilizar diversas estrategias como las descritas en el Cuadro 5.

La estrategia *separar de* implica un proceso de sustracción. En primer lugar se representa la cantidad mayor (minuendo) y, posteriormente, se le quita la cantidad menor (sustraendo). La respuesta se obtiene contando los objetos no separados del conjunto mayor.

Las estrategias de conteo son paralelas a las estrategias por modelaje directo. La diferencia más importante es que en el modelaje el niño o la niña realizan las operaciones manipulando objetos. Los objetos concretos le brindan más seguridad en el desarrollo de las operaciones, pero el proceso cognoscitivo es similar. En el nivel de conteo, la estrategia paralela a *separar de* es *contar hacia atrás a partir de*. El niño toma como punto de partida el número mayor y de allí comienza a contar hacia atrás. Por ejemplo, 8 – 4 = ?, se comienza con 8, menos uno 7, menos uno 6, menos uno 5, menos uno 4. La respuesta es 4. Esta secuencia contiene tantas denominaciones (nombres de números) como indica el número menor (sustraendo). El último número de la secuencia es la respuesta.

La estrategia *separar a* es muy similar a la estrategia *separar de* exceptuando que en la primera se van removiendo del conjunto mayor todos los elementos necesarios hasta igualar el número de objetos no removidos, con el número de elementos contenidos en el conjunto menor. La respuesta se obtiene contando el número de elementos removidos.

Cuadro 6.
Estrategias de Sustracción

Tipo	Descripción
Modelaje Directo	
Separar de ●●●● [●●●]	Consiste en representar la cantidad mayor usando objetos o dedos. A esta cantidad se le quita la menor. La respuesta es el número de objetos que quedan. Ejemplo: 7 – 4 = ?
Separar a ●●●● ○○○	Consiste en separar elementos de la cantidad mayor hasta que queda el número indicado por la cantidad menor. La respuesta se halla contando el número de los elementos separados. Ejemplo: 7 – 4 = ?
Contar hacia adelante ●●●●●●● ○○○○●●●	Consiste en representar con objetos la cantidad mayor y luego la menor. A ésta se le añaden los objetos necesarios para que sea equivalente a la cantidad mayor. La respuesta se consigue contando el número de elementos añadidos a la cantidad menor. Ejemplo: 7 – 4 = ?
Igualar ●●●●●●● ○○○○	Consiste en disponer de dos cantidades de objetos en correspondencia uno a uno. La respuesta se obtiene contando los elementos no emparejados. Ejemplo: 7 – 4 = ?
Conteo	
Contar hacia atrás desde ●●●●●●● (3) 4 5 6 ←	Consiste en contar hacia atrás sin ayuda (objetos o dedos) a partir del minuendo, tantos pasos como marca la cantidad menor. El último número en la secuencia de conteo es la respuesta. Ejemplo: 7 – 4 = ? Se verbaliza a partir del minuendo (siete), es decir: seis, cinco, cuatro, tres. La respuesta es 3.
Contar hacia adelante a partir de un número dado ●●●●●●● 5 6 7 →	Consiste en contar a partir del número menor hasta alcanzar el mayor. La respuesta se obtiene contando los números contados para equiparar ambas cantidades. Ejemplo: 7–4=? Se verbaliza: cinco, seis, siete. Los números contados son tres, por lo tanto, la respuesta es 3.

El último par de estrategias involucra adición. El niño comienza con la menor cantidad y va sumando hasta construir el conjunto mayor. Cuando se trabaja con objetos concretos, el niño coloca un número de objetos igual al número menor dado y va añadiendo objetos al conjunto, uno cada vez, hasta que el conjunto sea igual al número mayor. Contando el número de objetos añadidos se obtiene la respuesta.

La estrategia paralela de conteo se denomina *contar hacia adelante a partir de un número dado*, en la cual el niño o la niña comienza a contar hacia adelante partiendo del número menor. La secuencia finaliza cuando se alcanza el valor del número mayor. La respuesta se obtiene contando el número de palabras de la secuencia. Por ejemplo, 7–3=?; tres más uno 4, más uno 5, más uno 6, más uno 7. La respuesta es 4.

Las estrategias de adición y sustracción analizadas representan diversos grados de abstracción. Por ejemplo, las estrategias de modelaje directo con objetos es un nivel de estrategias relativamente primitivo y de naturaleza concreta que corresponde, según Piaget, a los primeros estadios de desarrollo de la inteligencia. Sin embargo, las estrategias de conteo requieren habilidades que implican la representación del mundo de lo concreto y, por lo tanto, se trata de un nivel más sofisticado.

Esta diferencia entre los niveles y las estrategias propiamente dichas determinará que los niños o las niñas, dependiendo de su nivel de desarrollo intelectual, maduración y edad, entre otros factores, utilicen una u otra para resolver problemas aritméticos y algebraicos.

Los resultados de investigaciones realizadas señalan que los niños y las niñas menores tienden a utilizar estrategias de naturaleza concreta (modelaje directo con objetos o dedos), ya que les permite seguir, con mayor confianza, la secuencia de conteo y chequear el proceso varias veces. Los niños y las niñas mayores tienden a utilizar estrategias más eficientes en términos de tiempo. Igualmente, los niños y las niñas cambian las estrategias varias veces durante el proceso de adquisición de una determinada habilidad aritmética o algebraica (Goldman, 1989).

Los niños y las niñas inician sus procesos de adición con la estrategia de *contar todos*, es decir, representan los dos sumandos mediante objetos o dedos y, posteriormente, cuentan todos los elementos de

los conjuntos uno a uno. Una vez adquirida dicha estrategia, los niños y las niñas recurren a las de conteo, consistentes en contar el segundo sumando partiendo del primero. Una vez consolidada esta estrategia, se encuentran preparados para utilizar otros procedimientos más sofisticados como el Modelo Min, el cual asume que el niño o la niña selecciona el sumando mayor y le suma el menor.

En la descripción de los cambios ocurridos durante el desarrollo de los niños y las niñas, Siegler y Shrager (1983) sugirieron una estrategia de selección la cual depende de las características de los individuos. La propuesta supone que los niños y las niñas, en una primera instancia, tratan de resolver los problemas por recuperación de los hechos numéricos almacenados en su memoria. Si este procedimiento no les resulta eficiente, vuelven a intentar resolverlo por el mismo procedimiento de recuperación. Si en este segundo intento fracasan, prueban una estrategia diferente como, por ejemplo, alguna estrategia de conteo. De esta manera, los modelos de conteo se utilizan sólo cuando la recuperación de los hechos almacenados en la memoria no ha sido eficiente para resolver el problema (Carpenter, 1985).

En términos generales, los resultados de las investigaciones pueden resumirse así: 1) los niños y las niñas inicialmente ensayan estrategias del tipo *contar todos*, que paulatinamente se van disipando para dar origen a otras más eficientes como *contar hacia adelante* y *recuperar hechos numéricos conocidos*, 2) a pesar de que existe una variabilidad considerable en el uso de las estrategias dependiendo del tipo de problema, la estrategia de *contar hacia adelante* presenta un alto porcentaje de uso y perdura a lo largo de varios niveles de desarrollo en los niños y las niñas examinados.

Lo ideal es lograr que los niños y las niñas alcancen un repertorio de hechos numéricos que conforme la base para resolver un buen número de problemas. El acceso directo a los hechos numéricos almacenados en el sistema de memoria, presenta problemas de espacio en la capacidad de la memoria de corto plazo (MCP). Una forma de extender la capacidad de esta memoria es desarrollando automaticidad de la respuesta. En la medida en que ciertos procesos se puedan realizar automáticamente, sin necesidad de prestarle atención directa, habrá más espacio disponible en ella para los procesos que sí requieren atención. Para relacionar la automaticidad con el dominio del cálculo,

es necesario distinguir entre dos tipos de tareas aritméticas en las que es común el ensayo y la práctica. Por una parte están los llamados hechos numéricos, es decir, las combinaciones de números que conforman los bloques básicos de todos los cálculos y que son de cuatro tipos: suma, resta, multiplicación y división. Por otra parte están los algoritmos o procedimientos de cálculo, éstos son las secuencias de operaciones que se realizan utilizando los hechos numéricos para llegar a la resolución de problemas más complejos.

La práctica ayuda a que los hechos numéricos se puedan evocar instantáneamente de la memoria de largo plazo (MLP), permitiendo así que la memoria de corto plazo (MCP) pueda funcionar con mayor eficacia. Lo mismo sucede para el acceso automático de procedimientos memorizados o algorítmicos. Si un individuo tiene que reconstruir el procedimiento sobre cómo cambiar fracciones a su menor denominador común cada vez que los necesita, entonces el espacio disponible en la MCP es ocupado por procesos que podrían ser automáticos mediante una práctica apropiada. Así, entonces, la sugerencia es que ciertas destrezas básicas de cálculo –hechos numéricos y algoritmos– deben desarrollarse hasta el punto de convertirse en procesos automáticos, de manera que no compitan por el espacio en la MCP con procesos de alto nivel en la resolución de problemas (Resnick y Ford, 1981).

Desde los inicios de la década de los ochenta, Rimoldi (1984) ha venido estudiando el papel que tienen las estructuras lógicas y los sistemas simbólicos en la resolución de problemas. Este autor ha examinado los efectos de la edad, el sexo, el nivel socioeconómico, la pertenencia a grupos culturales diferentes, etc. La mayor parte de los estudios señalan, por una parte, la verificación de la hipótesis que establece la relación entre los conceptos de lenguaje y la estructura lógica y, por la otra, que la no resolución de un problema puede deberse a un uso deficiente o al desconocimiento del lenguaje utilizado en el enunciado. Este aspecto, sin embargo, no ha sido contemplado en toda su dimensión e importancia por los teóricos clásicos del área de resolución de problemas. En efecto, han sido los investigadores de la comprensión del discurso los que han argumentado y estudiado con más énfasis la relación entre el lenguaje, el sistema simbólico y las estructuras de pensamiento. El lenguaje y el sistema de símbolos constituyen el formato básico de información almacenada en la memoria y éste es un conocimiento que permite comprender y representar el problema. Sin control del sistema simbólico, es imposible pretender que un individuo opere satisfactoriamente aunque pueda ser capaz de traducir y comprender la estructura subyacente al problema (Kintsch, 1986).

Se ha observado que la mayor parte de los estudiantes, independientemente del nivel de escolaridad, resuelven menos problemas cuando éstos se presentan en forma verbal que cuando se presentan en forma matemática. Igualmente, se ha comprobado que en muchas situaciones problema, una de las principales dificultades estriba en transformar el estado inicial, formulado en lenguaje natural, al estado formal en lenguaje matemático. Una vez obtenida la transformación y si ésta es correcta, el problema está prácticamente resuelto.

Kintsch (1987), descubrió tres posibles fuentes de error al resolver problemas aritméticos sencillos presentados en forma verbal: 1) mal uso o desconocimiento de estrategias aritméticas, falsas concepciones y fracaso en el procedimiento de conteo, 2) comprensión equivocada del problema, principalmente, por factores lingüísticos, y 3) sobrecarga de elementos en la memoria de corto plazo.

La investigación reciente en el área de la resolución de problemas, ha señalado que los estudiantes de rendimiento regular también presentan deficiencias en la resolución de problemas matemáticos de naturaleza verbal (De Corte y Verschaffel, 1996). Sin embargo, también se ha encontrado que los resultados obtenidos parecen evidenciar que la mayoría de los estudiantes que tienen dificultad para resolver problemas de este tipo no tienen deficiencias cognoscitivas. De allí que algunos investigadores traten de explicar este fenómeno, indicando que la no aplicación del conocimiento matemático en los eventos de la vida real y otros factores como la cultura, las actividades realizadas en el salón de clases y la manera de presentar y enseñar las tareas matemáticas, constituyen razones probables del bajo rendimiento observado en relación con los problemas verbales (Wyndhamn y Saljo, 1997).

Numerosos estudios de tipo correlacional han indicado que existe una relación entre los logros en el área de la Matemática y la lectura, por lo que se ha concluido que los estudiantes buenos en lectura también son buenos en Matemática (Sovik, Frostrad y Heggberget, 1999).

Aunque se han desarrollado varios modelos para tratar de explicar la relación entre la lectura y la resolución de problemas (Kintsch y Greeno, 1985), éstos no se han verificado totalmente. Los investigadores parecen coincidir en que tales construcciones implican la interacción entre dos elementos: el texto, presentado de acuerdo con las reglas del lenguaje y el lector, con su conocimiento base lingüístico y conceptual.

En la escuela los estudiantes están acostumbrados a enfrentar problemas aritméticos presentados de manera verbal (textos) desde los primeros años de la Educación Básica, por lo que se asume que pueden comprender este tipo de texto utilizado para presentar las versiones verbales de las tareas aritméticas. Sin embargo, con este tipo de problema los estudiantes pueden tener dificultades porque deben construir un modelo mental para representarlo, comprenderlo y poderlo resolver.

Cuando un estudiante se encuentra con un problema de naturaleza verbal, generalmente selecciona una de las cuatro operaciones aritméticas. Esta selección puede estar basada en los rasgos superficiales del texto, como las palabras claves, o en un apareamiento de la situación

descrita y las operaciones. Las operaciones seleccionadas se aplican a los números que están en el texto y se realizan los cálculos necesarios.

Flick y Lederman (2002), señalaron que es necesario difundir el valor de enseñar lectura en el contexto de la Matemática, ya que la comprensión requiere la aplicación de destrezas del pensamiento de alto nivel. Ya la lectura no se concibe más como el significado de las palabras en un texto, más bien, leer es comprender que "el significado de un elemento químico está en la interacción que ocurre entre el lector y la Cuadro Periódica" (p. 105). Esto requiere hacer interpretaciones, elaborar inferencias y utilizar el conocimiento previo.

El interés sobre la relación entre la lectura y la Matemática proviene de diversas fuentes. Una de ellas emerge de la necesidad de que los estudiantes desarrollen destrezas de lectura de textos con diferentes tipos de contenido. La instrucción se dirige, especialmente, hacia el desarrollo de destrezas de lectura que utilizan los cuentos y las novelas como un medio de enseñanza. Pero los textos de Matemática son diferentes en formato, estructura y propósito y requieren destrezas diferentes, por lo que los estudiantes no leen estos textos como si fueran novelas o cuentos.

Sovik, Frostrad y Heggberget (1999), realizaron un estudio cuyo propósito fue examinar la relación entre la comprensión de lectura de estudiantes de nueve años de edad y el uso de estrategias para resolver problemas verbales de aritmética. Los autores hipotetizaron que los estudiantes que eran buenos en lectura y matemática, utilizarían estrategias deductivas en comparación con los estudiantes de otros grupos. La segunda hipótesis estableció que el coeficiente intelectual, más que la comprensión de lectura, sería una variable predictora de las estrategias utilizadas por los estudiantes en los problemas verbales. Se conformaron cuatro grupos con estudiantes de nueve años de edad con diferentes niveles de competencia en lectura y matemática. Se aplicaron tres tipos de pruebas para examinar las estrategias utilizadas por los estudiantes para alcanzar la solución a los problemas planteados.

Los resultados evidenciaron que había mucha semejanza entre el grupo 1 (eficientes en lectura y matemática) y el grupo 2 (eficientes en

matemática y deficientes en lectura) en lo referido a las estrategias utilizadas para resolver problemas verbales de adición y sustracción. Los sujetos de ambos grupos utilizaron estrategias deductivas mientras que los de los grupos 3 (eficientes en lectura y deficientes en matemática) y 4 (deficientes en lectura y matemática) utilizaron estrategias procedimentales para resolver los problemas. En relación con las estrategias aplicadas en los problemas de multiplicación y división, se encontró un patrón diverso de estrategias en los cuatro grupos; sin embargo, la mayoría de los sujetos utilizó estrategias deductivas. El coeficiente intelectual fue el único predictor significativo de las estrategias utilizadas por los sujetos.

Como ya se ha dicho anteriormente, Flavell (1976) introdujo el concepto de metacognición en el contexto de la psicología evolutiva. Este autor definió dicho concepto como "el conocimiento que tenemos sobre nuestros procesos y productos cognoscitivos o cualquier cosa relacionada con ellos.... La metacognición se refiere a la supervisión activa de estos procesos en relación con los objetos o datos cognoscitivos sobre los cuales se plantea un objetivo o una meta" (p. 232).

Para tener una mejor comprensión del desempeño exitoso en Matemática por parte de los estudiantes, es imprescindible el concepto de metacognición. Actualmente, la metacognición se ha convertido en un constructo general, multidimensional e inclusivo que permite a los aprendices ajustarse a variadas tareas de resolución de problemas y a diversas demandas y contextos (Boekaerts, 1999).

Se ha diferenciado entre el *conocimiento metacognoscitivo*, el *control ejecutivo* o las destrezas metacognoscitivas y las *concepciones o creencias metacognoscitivas*. Con respecto al conocimiento metacognoscitivo, se han descrito tres componentes: el conocimiento declarativo, el conocimiento procedimental y el conocimiento condicional o estratégico. En el ámbito de la Matemática, por ejemplo, los estudiantes saben que ellos tienen que chequear el proceso de resolución en divisiones de más de un dígito, pero también saben que no es necesario hacerlo cuando resuelven sumas de un solo dígito. Esto es conocimiento metacognoscitivo.

En cuanto a las destrezas metacognoscitivas, éstas se perciben como el control voluntario que tienen los individuos sobre sus propios procesos cognoscitivos. Desoete, Roeyers y Buysse (2001), expresaron que se ha acumulado cierta cantidad de información referida a las cuatro destrezas metacognoscitivas: predecir, planificar, supervisar y evaluar.

En el ámbito de la Matemática, la *predicción* se refiere a las actividades dirigidas a darse cuenta cuáles son ejercicios difíciles (126 ÷ 5) y cuáles son fáciles (126 – 5), para poder diferenciarlos con la finalidad de persistir en tareas que requieren cierto grado de esfuerzo. La *planificación* implica el análisis de los ejercicios (es un ejercicio de división en un problema de formato numérico), la evocación de conocimiento especí-

fico relevante y destrezas (cómo dividir), y secuenciar las estrategias de resolución de problemas (división de centenas, decenas y unidades). La *supervisión* se relaciona con preguntas como *¿Estoy siguiendo mi plan? ¿Está funcionando mi plan? ¿Debería utilizar papel y lápiz para resolver esta división?* La *evaluación* se refiere a la valoración de la tarea y del proceso seguido para obtener la respuesta.

La investigación en metacognición en el área de resolución de problemas, ha tratado de identificar procesos estratégicos que pueden aplicarse a todo tipo de problemas más que a áreas específicas. Brown (1987), identificó varios procesos estratégicos que los estudiantes deben adquirir para ayudarlos a convertirse en solucionadores efectivos de problemas. Estos son:

- Conocer las limitaciones como aprendiz.
- Estar consciente de las estrategias, de cómo se deben usar y cuándo cada una de ellas es apropiada.
- Identificar el problema a resolver.
- Planificar las estrategias apropiadas.
- Chequear y supervisar la efectividad del plan diseñado para resolver el problema.
- Evaluar la efectividad de los pasos anteriores de manera que el solucionador de problemas sepa cuando finalizar de trabajar en el problema.

En el Cuadro 7 se indican los pasos que, según Bañuelos (1995), se deben seguir en la resolución de un problema y las preguntas que el solucionador debe hacerse en cada paso con el fin de llevar a cabo un proceso metacognoscitivo en el transcurso de la resolución.

Cuadro 7.
Etapas y secuencias para desarrollar conocimiento metacognoscitivo para la resolución de problemas (Bañuelo, 1995)

Primero	**Comprensión del problema**
Comprender el problema	¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuáles son las condiciones? ¿Es posible cumplir las condiciones? ¿Son suficientes las condiciones para hallar la incógnita? ¿Son insuficientes? ¿Son redundantes? ¿Son contradictorias? Represento el problema con un Gráfico. Adopto una notación adecuada. Separo las diferentes partes de las condiciones, ¿Puede ponerlas por escrito?
Segundo	**Concepción de un plan**
Descubrir las relaciones entre los datos y la incógnita. Puede verse obligado a tomar en cuenta problemas auxiliares si no encuentra una relación inmediata. Debe llegar a tener un plan de resolución	¿He encontrado antes este problema? ¿Lo he visto de forma diferente? ¿Conozco algún problema relacionado? ¿Conozco algún teorema que me pueda ser útil? Reviso la incógnita. Intento recordar algún problema familiar que tenga una incógnita igual o parecida. ¿Puedo replantearme el problema? Si no puedo resolver el problema propuesto, intento resolver primero algún problema que se relacione con el mismo. ¿Puedo imaginarme un problema más sencillo relacionado con éste? ¿Algún problema más general? ¿Más particular? ¿Análogo? ¿Puedo resolver alguna parte del problema? Mantengo sólo una parte de las condiciones, abandono la otra parte. ¿Hasta qué punto se determina cómo puede entonces variar la incógnita? ¿Podría extraer algo práctico a partir de los datos? ¿Puedo pensar en otros datos adecuados para hallar la incógnita? ¿Puedo cambiar la incógnita, o los datos, o las dos cosas si hace falta, para que la incógnita esté más próxima a los datos nuevos? ¿He utilizado todas las condiciones? ¿He tomado en cuenta todos los elementos esenciales que intervienen en el problema?
Tercero	**Ejecución del plan**
Llevar a cabo un plan	Cuando llevo a cabo mi plan de resolución, compruebo cada paso. ¿Puedo ver claramente que el paso es correcto? ¿Puedo demostrar que es correcto?
Cuarto	**Verificación**
Examinar la solución obtenida	¿Puedo comprobar el resultado? ¿Puedo comprobar el razonamiento? ¿Puedo percibirlo a simple vista? ¿Puedo utilizar el resultado o el método para algún otro problema?

Uno de los aspectos importantes que conviene resaltar en esta sección, es que la resolución de problemas es una actividad conformada por diferentes tipos de procesos y, en este sentido, constituye una vía mediante la cual los individuos utilizan el conocimiento adquirido previamente –declarativo, procedimental o estratégico– con el fin de satisfacer las demandas de una situación nueva, no familiar.

En el sistema educativo venezolano es ya un hecho establecido que los docentes de áreas en las cuales hay que resolver problemas como Matemática, Física, Química, etc. , le asignan gran importancia a la solución correcta. Sin embargo, es necesario modificar tal concepción y lograr que los docentes acepten la noción de que el objetivo fundamental en la enseñanza de resolución de problemas es contribuir a que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento y procesos que permitan que éstos alcancen soluciones correctas.

Krulik y Rudnick (1982), sugirieron que el docente debe:

- Crear un ambiente apropiado para la resolución de problemas.
- Ofrecer un repertorio amplio y variado de problemas que generen una práctica intensiva y extensiva, además de que representen un reto para los estudiantes.
- Enseñar a los estudiantes a desarrollar estrategias que les permitan leer los problemas en forma analítica.
- Pedir a los estudiantes que inventen sus propios problemas.
- Permitir que los estudiantes trabajen en parejas o en pequeños grupos.
- Promover en los estudiantes el uso de estrategias alternativas: reconocer patrones de problemas, trabajar en sentido inverso, predecir y probar, simular, experimentar, reducir los datos, deducir, etc.
- Hacer preguntas mientras los estudiantes están en el proceso de discusión de los procedimientos para resolver problemas.
- Permitir que los estudiantes revisen sus respuestas.

- Utilizar estrategias que permitan el desarrollo de procesos del pensamiento.
- Hacer que los estudiantes representen, mediante un diagrama de flujo, sus propios procedimientos para resolver problemas.

En el área de la resolución de problemas, y más específicamente en el área de la Matemática, se han desarrollado varios modelos instruccionales: la instrucción directa, la autoinstrucción y la ejecución guiada o aprendizaje dirigido.

La *instrucción directa* se ha utilizado frecuentemente para enseñar estrategias propias de una tarea en particular. A los estudiantes se les enseña una secuencia de acción específica y se modela esa secuencia dentro del contexto de la tarea. Este tipo de instrucción se estructura, paso por paso, para asegurar el dominio del procedimiento antes de que el estudiante ejecute la tarea. La ayuda del docente se desvanece gradualmente y se utilizan la práctica y la revisión con el fin de afianzar las estrategias adquiridas.

El entrenamiento en *estrategias autoinstruccionales* implica ofrecer a los estudiantes un conjunto de ayudas verbales diseñadas para recordarles los pasos a seguir en la ejecución de la tarea. Las ayudas verbales se usan como mediadores de las operaciones cognoscitivas y metacognoscitivas y, con frecuencia, se utilizan en un contexto de modelaje, con el fin de ayudar a los estudiantes a adquirir las secuencias necesarias para alcanzar la solución del problema.

El *aprendizaje dirigido* se centra en la experiencia guiada. Este modelo instruccional intenta inducir a los estudiantes a involucrarse en procesos cognoscitivos y metacognoscitivos utilizados por los expertos. La adquisición de habilidades ocurre en forma progresiva. Básicamente los pasos son: 1) modelaje de la ejecución de la tarea por parte del docente, 2) uso de procedimientos propios de una ejecución experta y 3) retroalimentación de la ejecución de los estudiantes con el fin de aproximarlos a dicho nivel de pericia.

La enseñanza de los procesos de pensamiento involucrados en la resolución de problemas, debe ofrecer a los estudiantes más que estrategias

específicas relativas a una situación problema en particular, herramientas que puedan utilizar en otras situaciones. En síntesis, el objetivo a largo plazo debe ser el de lograr un estudiante estratégico que:

1. Posea un rango amplio y variado de procedimientos que pueda utilizar en cualquier situación.
2. Sea flexible en el uso de procedimientos en situaciones específicas.
3. Se involucre en actividades de supervisión del proceso de resolución de problemas, con el fin de determinar si las actividades que está realizando le permiten alcanzar la solución deseada.

CONCLUSIONES

En este libro se presentó información referida a la resolución de problemas: su naturaleza, su definición, los componentes que la conforman y los factores que la afectan. De igual manera, se señalaron diversas estrategias para la resolución de problemas con particular énfasis en la adquisición y desarrollo de estrategias en el área de la Matemática, específicamente de adición y sustracción. Así mismo, se presentaron algunos modelos y programas para la enseñanza de la resolución de problemas que actualmente se están poniendo en práctica. Finalmente, se dió información que vincula la resolución de problemas con otros aspectos como la función del lenguaje, la comprensión de la lectura y la metacognición.

Andre, T. (1986). Problem solving and education. En G. D. Phye & T. Andre (Eds.), *Cognitive classroom learning. Understanding, thinking and problem solving*. New York: Academic Press.

Bañuelos, A. M. (1995). Resolución de problemas matemáticos en estudiantes de bachillerato. *Perfiles Educativos, 67*, 50-58.

Baroody, A. (1987). Development of counting strategies for single-digit addition. *Education in Mathematics Education, 18*, 141-157.

Beishuizen, M. , Van Putten, C. & Van Mulken, F. (1997). Mental arithmetic strategy use with indirect number problems up to one hundred. *Learning & Instruction, 7*, 87-106.

Boekaerts, M. (1999). Metacognitive experiences and motivational state as aspects of self-awareness. Review and discussion. *European Journal of Psychology of Education, 14, 571-584.*

Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. En E. Reiner & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Briars, D. J. & Larkin, J. H. (1984). An integrated model of skill in solving elementary word problems. *Cognition & Instruction, 1*, 245-296.

Brown, J. S. & Burton, R. R. (1978). Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills. *Cognitive Science, 2*, 155-192.

Brown, J. S. & VanLehn, K. (1980). Repair theory: A generative theory of bugs in procedural skills. *Cognitive Science, 4*, 379-426.

Carpenter, T. P. (1985). Learning to add and substract: An exercise in problem solving. En E. A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives.* Hillsdale, NJ: LEA.

Carpenter, T. P. & Moser, J. M. (1984). The acquisition of addition and substraction concepts in grades one through three. *Journal of Research in Mathematics Education, 15*, 170-202.

Chi, M. T. H. & Glaser, R. (1983). *Problem solving abilities.* Material mimeografiado.

Chi, M. T. H. , Feltovich, P. J. & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science, 5*, 121-152.

Chi, M. T. H. , Glaser, R. & Rees, E. (1981). Expertise in problem solving. En R. Sternbert (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence.* Vol. 1. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Christou, C. & Philippou, G. (1999). Role of schemas in one-step word problems. *Educational Research and Evaluation*, *5*(3), 269-289.

De Corte, E. & Verschaffel, L. (1996). An empirical test of the impact of primitive intuitive models of operations on solving word problems with multiplicative structures. *Learning & Instruction, 6*, 219-242.

Desoete, A. , Roeyers, H. & Buysse, A. (2001). Metacognition and mathematical problem solving in grade 3. *Journal of Learning Disabilities, 34*, 435-449.

Dijkstra, S. (1991). Instructional design models and the representation of knowledge and skills. *Educational Technology, 31*(6), 19-26.

Duhalde, M. E. y González, M. T. (1997). *Encuentros cercanos con la Matemática*. Buenos Aires: Aique.

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. En L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Flick, L. B. & Lederman, N. G. (2002). The value of teaching reading in the context of science and mathematics. *School Science and Mathematics, 102*(3), 105-106.

Fundación Polar, Fundación CENAMEC y CONEXPRO (2002). *Programa de actualización en Matemática PAM*. Material mimeografiado. Caracas, Venezuela: Autor.

Fundación Polar (2004). *Matemática para todos*. Caracas, Venezuela: Autor.

Fuson, K. C. (1988). *Children's counting and concepts of number*. New York: Springer.

Gagné, R. M. & Glaser, R. (1987). Foundations in learning research. En R. M. Gagné (Ed.), *Instructional technology: Foundations*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Giménez de Mendoza, L. (2005). Presentación. En *El Mundo de la Matemática.* Caracas: Fundación Polar.

Goldman, S. R. (1989). Strategy instruction in mathematics. *Learning Disability Quarterly, 12*, 43-55.

González Ramírez, T. (2000). Metodología para la enseñanza de las Matemáticas a través de la resolución de problemas. Un estudio evaluativo. *Revista de Investigación Educativa, 18*(1), 175-100.

Greeno, J. G. (1980). Trends in the theory of knowledge for problem solving. En D. T. Tuma & F. Reif (Eds.), *Problem solving and education. Issues in teaching and research.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Groen, G. J. & Parkman, J. M: (1972). A chronometric analysis of simple addition. *Psychological Review, 79*, 329-344.

Hayes, J. R. (1981). *The complete problem solver*. Philadelphia: Franklin Institute Preess.

Hegarty, M. , Mayer, R. E. & Monk, C. A. (1995). Comprehension of arithmetic word problems: A comparison of successful and unsuccessful problem solvers. *Journal of Educational Psychology, 87*, 18-32.

Heller, J. & Greeno, J. G. (1979). Information processing analysis of mathematical problem solving. En R. Lesh, M. Mierkiewiz & M. Kantowski (Eds.), *Applied mathematical problem solving*. Columbus, OH: ERIC. (ERIC Document Reproduction Service Nº ED 180 816).

Hinsley, D. , Hayes, J. R. & Simon, H. (1977). From words to equations: Meaning and representation in algebra word problems. En M. A. Just & P. A. Carpenter (Eds.), *Cognitive processes in comprehension*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Jitendra, A. K. & Kameenui, E. J. (1996). Experts' and novices' errors patterns in solving part-whole mathematical word problems. *The Journal of Educational Research, 90*(1), 42-51.

Jitendra, A. K. , Hoff, K. & Beck, M. M. (1999). Teaching middle school students with learning disabilities to solve word problems using a schema-based approach. *Remedial & Special Education, 20*(1), 50-64.

Jones, C. (2003). Problem solving. What is it? *APMC, 8*(3), 25-28.

Kantowski, M. G. (1978). The teaching experiments and soviet studies of problem solving. En I. L. Hatfiels & D. A. Bradbard (Eds.), *Mathematical problem solving: Papers from a research workshop*. Columbus, OH: ERIC/ SMEAC.

Kilpatrick, J. (1967). *Analyzing the solution of word problems in mathematics. An exploratory study*. Tesis doctoral. Universidad de Stanford, California. Dissertation Abstracts International, 28, 4380ª.

Kintsch, W. (1986). Learning from text. *Cognition & Instruction, 3*, 87-108.

Kintsch, W. (1987). Understanding word problems: Linguistic factors in problem solving. En M. Nagao (Ed.), *Language and artificial intelligence*. North Holland: Elsevier Science Publisher B. V.

Kintsch, W. & Greeno, J. G. (1984). *Understanding and solving arithmetic word problems*. Material mimeografiado.

Kintsch, W. & VanDijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review, 85*, 363-394.

Krulik, S. & Rudnick, J. A. (1982). Teaching problem solving to pre-service teachers. *Arithmetic Teacher*, February, 42-49.

Larking, J. H. , MCDermott, P. , Simon, D. P. & Simon, H. A. (1980). Expert and novice performance in solving physics problems. *Science, 208*, 1335-1342.

Lester, F. K. (1978). Mathematical problem solving in elementary school: Some educational and psychological considerations. En L. L. Hatfield & D. A. Bradbard (Eds.), *Mathematical problem solving: Papers from a research workshop.* Columbus, OH: ERIC/SMEAC.

Lucangeli, D. , Tresoldi, P. E. Bendotti, M. , Bonanonni, M. & Siegel, L. S. (2003). Effective strategies for mental and written arithmetic calculation for the third to the fifth grade. *Educational Psychology, 23*(5), 507-520.

Manouchehri, A. (2001). A four point instructional model. *Teaching Children Mathematics, November,* 180-186.

Mayer, R. E. (1981). Frequency norms and structural analysis of algebra story problems in to families, categories and templates. *Instructional Science, 10,* 135-175.

Mayer, R. E. (1983). *Thinking, problem solving and cognition.* New York: Freeman.

Mayer, R. E. (1992). Cognition and instruction: Their historic meeting within educational psychology. *Journal of Educational Psychology, 84*(4), 405-412.

McCloskey, M. , Macaruso, P. & Whetstone, T. (1992). The functional architecture of numerical processing mechanisms: Defending the modular model. En J. I. D. Campbell (Ed.), *The nature of the origins of mathematical skills.* Amsterdam: Elsevier.

Monereo, C. , Castelló, M. , Clariana, M. , Palma, M. y Pérez, M. L. (1995). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela.* Barcelona: Graó.

Montague, M. (2002). Mathematical problem solving instruction: Components, procedures, and materials. En M. Montague & C. Waiger (Eds.), *Afterschool extensions: Including students with disabilities in afterschools programs.* Reston, VA: Exceptional Innovations.

Moreau, S. & Coquin-Vennot, D. (2003). Comprehension of arithmetic word problems by fifth grade pupils: Representations and selection of information. *British Journal of Educational Psychology, 73,* 109-121.

Nathan, M. J. , Kintsch, W. & Young, E. (1992). A theory of algebra-word problem comprehension and its implications for the design of learning environments. *Cognition & Instruction, 9*(4), 329-389.

Nesher, P. & Hershkovitz, S. (1994). The role of schemes in two-step problems: Analysis and research findings. *Educational Studies in Mathematics, 26,* 1-23.

Nesher, P. , Hershkovitz, S. & Novotna, J. (2003). Situation model, text base and what else? *Educational Studies in Mathematics, 52,* 151-176.

Newell, A. & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Norman, D. A. & Rumelhart, E. E. (1975). *Explorations in cognition.* San Francisco: Freeman.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2000). *La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. La evaluación de la lectura, las matemáticas y las ciencias en el Proyecto PISA 2000. Informe del Proyecto internacional para la producción de indicadores de rendimiento de los alumnos.* Madrid, España: Autor.

Polya, G. (1965). *Mathematical discovery: On understanding, learning and teaching problem solving.* Vol. 2, New York: Wiley.

Putnam, R. T. (1987). Mathematics knowledge for understanding and problem solving. *International Journal of Educational Research, 11*(6), 687-705.

Resnick, L. B. & Ford, W. W. (1981). *The psychology of mathematics for instruction.* Hillsdale, NJ: LEA.

Reys, R. , Suydam, M. & Lindquist, M. (1995). *Helping children learn mathematics.* (4th edition). Mass. , USA: Allyn & Bacon.

Rimoldi, H. J. (1984). Solución de problemas: Teoría, metodología y experimentación. *Revista de Psicología General y Aplicada, 39,* 75-96.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving.* Orlando, FL: Academic Press.

Siegler, R. S. & Robinson, M. (1982). The development of numerical understanding. *Advances in Child Development and Behavior, 16,* 241-312.

Siegler, R. S. & Shrager, J. (1983). *Strategies choices in addition: How children know what to do.* Trabajo presentado en el XVIII Simposio Anual Carnegie sobre Cognición. Pittsburgh, PA.

Silbert, J. , Carnine, D. & Stein, M. (1990). *Direct instruction mathematics.* (2nd edition). Columbus, OH: Merrill.

Sovik, N. , Frostrad, P. & Heggberget, M. (1999). The relation between reading comprehension and task-specific strategies used in arithmetic word problems. *Scandinavian Journal of Educational Research, 47*(4), 371-398.

Staub, F. C. & Reusser, K. (1995). The role of presentational structures in understanding and solving mathematical word problems. En C. A. Weaver

III, S. Mannes & C. R. Fletcher (Eds.), *Discourse comprehension. Essays in honor of W. Kintsch.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Sternberg, R. J. (1987). Razonamiento, solución de problemas e inteligencia. En R. J: Sternberg (Ed.), *Inteligencia humana, II. Cognición, personalidad e inteligencia.* Buenos Aires: Paidós.

Stigler, J. W. , Lee, S. Y. & Stevenson, H. W. (1990). *Mathematical knowledge of Japanese, Chinese, and American elementary school children.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Suppes, P. & Groen, G. J. (1967). Some counting models for first grade performance data on simple addition facts. En J. M. Scandura (Ed.), *Research in mathematics education.* Washington, DC; National Council of Teachers of Mathematics.

Svenson, O. & Broquist, S. (1975). Strategies of solving simple addition problems. *Scandinavian Journal of Psychology, 16,* 143-149.

Wallas, C. (1926). *The art of thought.* New York: Harcourt Brace Jovanovich.

Wyndhamn, J. & Saljo, R. (1997). Word problems and mathematical reasoning – a study of children's mastery of reference and meaning in textual realities. *Learning & Instruction, 7,* 361-382.

Yekovich, F. R. Thompson, M. A. & Walker, C. H. (1991). Generation and verification of inferences by experts and trained non experts. *American Educational Research Journal, 28*(1), 189-209.

Problemas de naturaleza verbal. Vínculos a páginas de Internet

http://www. geocities. com/Heartland/Ranch/2200/assess. htm Cada problema presentado ofrece a los estudiantes varias estrategias de solución con representaciones gráficas o cuadros para utilizarlas en su resolución.

http://www. mathstories. com Más de cinco mil problemas para ayudar a mejorar las destrezas de pensamiento crítico. La suscripción tiene un valor de US$12 al año.

http://tqjunior. thinkquest. org/4471 Proyecto ThinkQuest creado por estudiantes de cuarto grado. Cada problema verbal tiene pasos detallados para resolver el problema. Se presentan estrategias con ejemplos de la vida real. Los estudiantes pueden crear sus propios problemas.

ANEXO A.
EJEMPLO DE RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA

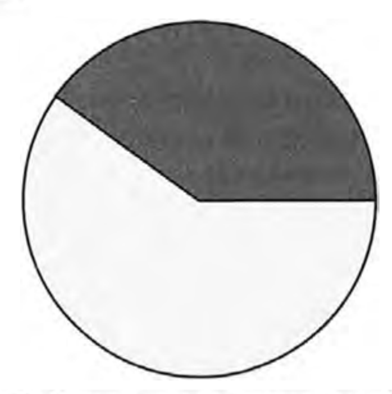
A continuación se ejemplifica, con un problema dado, las actividades para su resolución, de acuerdo con el modelo de Schoenfeld (1985) y a partir de los planteamientos de Polya.

Problema. En un salón de 35 alumnos aprobaron el 40%. Determinar el número de alumnos reprobados.

Resolución del problema

Análisis

Trazar un diagrama.



Total de alumnos: 35 alumnos que representan el 100%.

Exploración

- ***Examinar problemas ligeramente modificados: establecer submetas y descomponer el problema.***

El enunciado del problema expresa que hay que determinar el número de alumnos reprobados, pero como sabemos que los aprobados y los reprobados representan la totalidad del curso, podemos resolver el problema estableciendo dos submetas.

Submeta 1. Transformar el 40% de aprobados en número de alumnos.

35 ——— 100%

X——— 40%

X = (35 x 40)/100 = 1. 400/100 = 14

14 alumnos representan el 40% de los alumnos aprobados.

Submeta 2. Transformar el 60% de reprobados en número de alumnos.

Esta submeta se puede resolver de dos formas.

a) Encontrando la diferencia entre el número total de alumnos del curso y el número de alumnos aprobados. Esto es:

35 - 14 = 21 alumnos

b) Calculando el número de alumnos que representa el 60% del total. Este cálculo nos permite predecir y verificar que la cantidad a obtener debe ser 21 alumnos, si hemos realizado bien el cálculo.

35————100%

X————60%

X = (35 x 60)/100 = 2. 100/100 = 21 alumnos

21 alumnos representan el 60% de alumnos reprobados.

Comprobación de la solución obtenida

- ***Verificar la solución obtenida siguiendo criterios específicos: utilización de todos los datos pertinentes.***

Sumando los alumnos aprobados y reprobados debemos obtener el total de alumnos del curso. En efecto:

21 alumnos reprobados + 14 alumnos aprobados = 35 alumnos en el curso.

Serie enseñando a aprender

6

Estrategias de evaluación

Lisette Poggioli

2009

fundación
Empresas Polar

Abordar el tema de la evaluación en el contexto del presente libro es un deber ineludible, particularmente porque los libros anteriores se refirieron a diversas categorías de estrategias de aprendizaje, de estudio, de resolución de problemas y de metacognición, con la intención de brindar una amplia gama de información que permita a los docentes *enseñar a aprender* y a los estudiantes *aprender a aprender*. Sin embargo, ¿cómo saber que los estudiantes han adquirido estrategias de conocimiento, que pueden practicar, elaborar y organizar información, que han desarrollado estrategias de estudio, que pueden resolver problemas o que pueden utilizar estrategias metacognoscitivas para abordar una situación de aprendizaje? La respuesta a estas interrogantes sólo se puede encontrar en la evaluación.

La evaluación se ha convertido en uno de los procesos más difíciles de abordar, no sólo para los docentes sino también para las instituciones educativas, especialmente desde el inicio de la reforma implantada por el Ministerio de Educación y Deportes a partir del año 1995. Este proceso se ha problematizado por las características de los diferentes planes de estudio, en los cuales se plantean los objetivos de aprendizaje por etapa y por área y se enfatiza la adquisición de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales en las diferentes áreas del conocimiento. De esta manera, se ha cambiado el paradigma del proceso de enseñanza y aprendizaje orientado por objetivos y, por ende, el de evaluar.

Evaluar en este contexto constituye un reto y su importancia radica en la posibilidad de retroalimentar el proceso de enseñanza y aprendizaje para poder reformularlo, convirtiéndose así en un instrumento útil para el control y el ajuste de la acción pedagógica en diferentes niveles: el de los distritos escolares, el de las instituciones educativas y el de los salones de clases.

Por las razones antes mencionadas, el presente libro se refiere, en primer lugar, a las estrategias de evaluación y está dirigido a familiarizar a los docentes con algunos aspectos de esta área tan importante para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así mismo, ha sido elaborado para ilustrar cómo se pueden evaluar los procesos y las diferentes estrategias de aprendizaje, mediante ejemplos aplicados a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de los programas de las

distintas áreas del conocimiento enmarcados en los planes de estudio de la Educación Básica del sistema educativo venezolano. En segundo lugar, presenta la Taxonomía de Bloom revisada por parte de un grupo de investigadores del área de la Psicología Cognoscitiva. Los resultados de las investigaciones en esta área, han servido para conformar una nueva Taxonomía que incluye no solamente el dominio Conocimiento, sino también el dominio de los Procesos Cognoscitivos. Luego se definen los diferentes tipos de evaluación e instrumentos. Finalmente, se presenta la rúbrica como un instrumento de evaluación alternativa y se ilustra con ejemplos cómo se pueden evaluar diferentes estrategias de aprendizaje.

Desde una perspectiva teórica, el concepto de evaluación ha evolucionado en la misma medida que las concepciones del proceso de enseñanza y aprendizaje han variado por la predominancia de distintos enfoques en el ámbito de la Psicología y la Educación.

Podría señalarse que Tyler (1950), fue uno de los pioneros en el área de la evaluación educativa, producto de su trabajo en la Universidad del Estado de Ohio en los Estados Unidos de Norteamérica. Este autor consideraba la evaluación como el instrumento que permite el perfeccionamiento continuo de la educación porque contribuye a una mejor comprensión de los estudiantes y de las instituciones educativas.

Tyler definió la evaluación como el proceso que tiene como propósito determinar el logro de unos objetivos previamente establecidos. Esto supone un juicio de valor sobre la información recolectada y se emite a partir del contraste entre esta información con los objetivos preestablecidos, en términos de comportamientos que el estudiante debe exhibir para evidenciar su adquisición. Su modelo se conoce hoy por el nombre de *Modelo Psicométrico.*

El modelo psicométrico

Según Quinquer (2000), el modelo psicométrico centra su foco de atención en la medición de los resultados de aprendizaje y vincula los objetivos educativos con la evaluación. El modelo se sustenta en las teorías conductistas del aprendizaje. Entre sus elementos principales se encuentran los objetivos, los cuales "describen las conductas observables en los sujetos, ya que se muestran externamente y se pueden evaluar" (p. 14). En consecuencia, las técnicas y los instrumentos de evaluación pretenden establecer los métodos más adecuados para medir tales resultados. En este modelo, la validez y la confiabilidad constituyen aspectos importantes y, en tal sentido, la evaluación debe ser lo más científica, objetiva y cuantificable posible.

Este concepto de evaluación fue retomado, posteriormente, por otros autores como Bloom (1956), Mager (1962), Glaser (1963) y Gagné (1971). Éstos centraron el concepto de evaluación en la valoración de los cambios en los comportamientos de los estudiantes como producto de la formulación y aplicación de los objetivos educativos. En este

contexto, la evaluación focalizó su atención en los resultados, en las *conductas observables*, convirtiéndose en un proceso cuantitativo sinónimo de medida y de calificación.

Otros autores incorporaron nuevos elementos a este concepto. Cronbach (1963), concibió la evaluación como el proceso de recolección y uso de la información para la toma de decisiones con respecto a un programa educativo. Mientras que Scriven (1971), consideró que era necesario incorporar al concepto la necesidad de *valorar* el objeto evaluado. Este autor fue quien diferenció entre evaluación formativa y sumativa. Por su parte, Stufflebeam (1971) consideró que el objetivo primordial de la evaluación debía ser el perfeccionamiento del proceso de enseñanza, para lo cual propuso el proceso de identificación de necesidades antes de diseñar los programas de evaluación.

Con el surgimiento del enfoque cognoscitivo en Psicología y Educación, la concepción del proceso de enseñanza y aprendizaje también se modificó y pasó a ser un proceso centrado en el aprendiz. De esta manera, se comenzó a otorgar mayor importancia a las actividades mentales (percepción, atención, pensamiento, comprensión, razonamiento, representación del conocimiento, memoria) relacionadas con el procesamiento humano de la información. Quinquer (2000), expresó que, en este contexto, la evaluación es fundamentalmente "formativa e inserta en el proceso de aprendizaje, y actúa como un instrumento adecuado para regular y adaptar la programación a las necesidades y dificultades de los estudiantes" (p. 16). Esta autora señala que el modelo surgido a partir de este enfoque es el *Modelo Sistémico*, cuyos rasgos principales se presentan a continuación.

EL MODELO SISTÉMICO

Este modelo, según Quinquer (2000), se sustenta en los supuestos de la psicología cognoscitiva y en los aportes del neoconductismo. Desde estas dos perspectivas, la evaluación "ahora prioritariamente formativa e inserta en el proceso de aprendizaje, actúa como el instrumento adecuado para regular y adaptar la programación a las necesidades y dificultades de los estudiantes" (p. 16). En este sentido, los instrumentos son más de naturaleza cualitativa (la observación, los diarios de clase, las entrevistas) y están dirigidos a detectar las

dificultades de los estudiantes más que a medir los resultados de su aprendizaje.

La evaluación, por lo tanto, tiene la función de hacer un diagnóstico inicial para conocer lo que los estudiantes saben o no, lo que saben hacer o no, sus actitudes y sus valores, con la finalidad de reprogramar las actividades de aprendizaje en función de los resultados obtenidos, hacer un seguimiento (evaluación formativa), reforzar los logros y verificar los resultados mediante la evaluación sumativa o final (Quinquer, 2000).

Es de hacer notar que en el contexto del enfoque cognoscitivo, los procesos de enseñanza y aprendizaje se abordaron desde la perspectiva de la investigación, la cual no tuvo como propósito desarrollar propuestas o modelos de evaluación, como los docentes aspirarían para llevar a cabo este proceso en los salones de clase. Sin embargo, es importante destacar que los resultados de dichas investigaciones sí tienen implicaciones en cuanto al desarrollo y aplicación de instrumentos de evaluación de las actividades realizadas por los estudiantes para aprender a aprender.

En el marco de los enfoques más recientes de la evaluación, Quinquer (2000), señaló que "conciben la evaluación como un instrumento de comunicación que facilita la construcción de los conocimientos en el aula" (p. 13). Además, indicó que el abordaje de la evaluación está íntimamente vinculado con las concepciones de los docentes sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para esta autora el modelo más reciente es el *comunicativo o psicosocial*. Éste se describe a continuación.

El modelo comunicativo o psicosocial

Quinquer (2000), indicó que el Modelo Comunicativo o Psicosocial de la evaluación es un enfoque que surgió desde la década de los ochenta. Según ella, los supuestos de este enfoque son los siguientes (pp. 17-18).

1. El aprendizaje es una construcción personal del individuo que aprende, influida por sus características personales y por el contexto social en el cual está inmerso.
2. El proceso de mediación tiene un papel relevante entre los actores involucrados (estudiantes y docentes), particularmente porque los

estudiantes no perciben de la misma manera las demandas de los docentes. En este sentido, se hace imprescindible un proceso de negociación que permita a ambos grupos compartir las ideas sobre los objetivos que se desean lograr o sobre los criterios de evaluación.

3. La evaluación es un instrumento que permite mejorar la comunicación y facilita el aprendizaje. Una vía para aprender consiste en la apropiación progresiva de los estudiantes, mediante situaciones didácticas adecuadas, de los instrumentos y criterios de evaluación de los docentes. Tales actividades sirven para explicitar las demandas de los docentes, así como también los criterios de éxito utilizados para valorar los aprendizajes.
4. La autonomía de los estudiantes debe promoverse mediante métodos pedagógicos. La evaluación formativa es un elemento clave del modelo y tiene como propósito transferir a los estudiantes el control y la responsabilidad de su aprendizaje.

En el marco de estos planteamientos, la definición de evaluación que se asume en este libro está referida al proceso de carácter formativo, sistemático y riguroso, incorporado al proceso de enseñanza y aprendizaje desde el inicio, que consiste en la recolección de datos, de manera continua, para formar juicios de valor confiables, válidos y veraces y poder así tomar las decisiones apropiadas, con el fin de proseguir la actividad educativa mejorándola progresivamente (Casanova, 1995; Ramo y Gutiérrez, 1995).

Hacer referencia a la Taxonomía de Bloom es imprescindible en un libro sobre la evaluación de los aprendizajes. La Taxonomía de Objetivos Educativos elaborada por Bloom, Engelhart, Furst, Hill y Krathwohl en 1956, tuvo como propósito establecer un marco para clasificar los enunciados de lo que se esperaba o se pretendía que los estudiantes aprendieran como resultado de la instrucción.

La taxonomía original definió cada una de las seis categorías principales en el dominio cognoscitivo: *Conocimiento, Comprensión, Aplicación, Análisis, Síntesis y Evaluación*. La estructura de esta taxonomía se presenta en el Cuadro 1. Al estar ordenadas de lo simple a lo complejo y de lo concreto a lo abstracto las categorías representaban una jerarquía. Este hecho establecía, por lo tanto, que era necesario tener el dominio de una categoría más simple para poder tener el dominio de la categoría siguiente, más compleja.

Uno de los usos más frecuentes de esta taxonomía ha sido clasificar los objetivos educativos y generar ítemes para los instrumentos de evaluación, con la finalidad de evidenciar su alcance en las diferentes categorías. Estos análisis han mostrado que el énfasis se ha puesto en objetivos de bajo nivel; es decir, objetivos de reconocimiento o recuerdo de información, en la categoría de Conocimiento, a pesar de que está bien establecido que la educación debe apuntar al desarrollo de procesos de alto nivel, involucrados en las categorías de comprensión, análisis, síntesis y evaluación.

Recientemente, Anderson, Krathwohl, Airasian, Cruikshank, Mayer, Pintrich, Raths y Wittrock (2001), revisaron la taxonomía original de Bloom y colaboradores. Propusieron una nueva a partir de los aportes de la Psicología Cognoscitiva derivados de los resultados de innumerables investigaciones sobre los procesos de aprendizaje de los individuos. Esta nueva taxonomía tiene dos dimensiones. Por un lado se encuentra la dimensión *Conocimiento* y, por el otro, la dimensión *Procesos Cognoscitivos*. A continuación se presentan ambas dimensiones por separado.

Cuadro 1.
Estructura de la taxonomía de Bloom y colaboradores (1956)

Conocimiento	Conocimiento específico de:	Terminología, hechos
	Conocimiento de las maneras y medios de tratar con lo específico:	Convenciones, tendencias y secuencias, clasificaciones y categorías, metodologías
	Conocimiento de los universales y de las abstracciones en un campo específico del conocimiento:	Principios y generalizaciones. teorías y estructuras
Comprensión	Traducción	
	Interpretación	
	Extrapolación	
Aplicación		
Análisis	De elementos	
	De relaciones	
	De principios organizativos	
Síntesis	Producción de una comunicación única	
	Producción de un plan o conjunto de operaciones	
	Derivación de un conjunto de relaciones abstractas	
Evaluación	En términos de evidencia interna	
	En términos de criterios externos	

(Tomado de Krathwohl, 2002, p. 213).

La dimensión conocimiento

El Cuadro 2 presenta la dimensión conocimiento de la taxonomía de Bloom revisada.

Cuadro 2.
La dimensión conocimiento de la taxonomía de Bloom revisada

Conocimiento Factual o de Hechos. Información básica que el estudiante debe dominar para familiarizarse con una disciplina y resolver problemas	Conocimiento de terminología, de detalles y elementos específicos
Conocimiento Conceptual. Las interrelaciones entre los elementos básicos en una estructura más grande que les permite funcionar juntos	Conocimiento de clasificaciones y categorías, de principios y generalizaciones, de teorías, modelos y estructuras
Conocimiento Procedimental. Cómo hacer algo; métodos de indagación y otros criterios para utilizar habilidades, algoritmos, técnicas y métodos	Conocimiento de los algoritmos y de las habilidades específicas de una disciplina, de técnicas específicas de una disciplina, de los criterios para determinar cuándo utilizar procedimientos apropiados
Conocimiento Metacognoscitivo. Conocimiento de la cognición, en general, así como también de la conciencia y el conocimiento de la propia cognición	Conocimiento estratégico, de las tareas cognoscitivas, incluyendo el conocimiento contextual y condicional apropiado, de sí mismo

(Tomado de Krathwohl, 2002, p. 214).

La dimensión *Conocimiento* está conformada por cuatro categorías:

1. Conocimiento de hechos o conocimiento factual,
2. Conocimiento conceptual,
3. Conocimiento procedimental,
4. Conocimiento metacognoscitivo.

El *conocimiento factual o de hechos* se refiere a datos y hechos; es decir, información verbal que los alumnos deben aprender en forma literal, textual, *al pie de la letra, o de memoria*. A pesar de que se considera que este tipo de conocimiento no debe promoverse, se considera que es absolutamente indispensable, ya que sirve para conformar un conoci-

miento base que permita la adquisición de otro tipo de conocimiento como el conceptual o el procedimental. Al almacenar el conocimiento factual en la memoria de largo plazo (MLP), se deja libre la capacidad de la memoria de trabajo y, así, el estudiante podrá ejecutar algún procedimiento o adquirir otro conocimiento. Por ejemplo, si los estudiantes se saben de memoria la tabla de multiplicar, podrán realizar las operaciones de división más rápidamente, ya que sólo deberán evocar los hechos numéricos de su MLP. La capacidad de su memoria de trabajo se ocupará en realizar la operación de la división y no en la multiplicación de los números. Como ejemplo de conocimiento factual o de hechos está el nombre de las ciudades capitales de los distintos países de Sudamérica, el nombre de los ríos de cada país del continente europeo, el nombre de los diferentes océanos, los nombres de los próceres de nuestra Independencia, los autores de las novelas latinoamericanas, las tablas de sumar, las de multiplicar, entre otros.

El *conocimiento conceptual* es más complejo que el factual o de hechos. Se deriva del aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones No tiene que ser aprendido en forma literal, sino abstrayendo su significado esencial o identificando las características definitorias y las reglas que los componen.

El *conocimiento procedimental* es el conocimiento acerca de cómo ejecutar acciones como, por ejemplo, resolver una operación de suma o de resta, nadar, utilizar un microscopio para resolver una práctica en Biología, montar bicicleta, etc.

El *conocimiento metacognoscitivo,* como ya se planteó en el libro referido a las estrategias metacognoscitivas, incluye el *conocimiento de sí mismo* que es el autoconocimiento en relación con los componentes cognoscitivos y la motivación con respecto a la ejecución en tareas de aprendizaje o estudio; el *conocimiento acerca de las tareas,* que incluye el conocimiento del contexto y el condicional; y el *conocimiento estratégico,* que incluye el conocimiento de cómo, cuándo y por qué utilizar las diferentes estrategias de aprendizaje.

Es importante hacer notar que la taxonomía incluye dos de los tipos de conocimiento que sustentan los cuatro pilares propuestos por Delors (1996) en su Informe para la UNESCO sobre la educación del futuro: saber y saber hacer. Igualmente, la Taxonomía incluye el

conocimiento metacognoscitivo. El hecho que se haya incluido este tipo de conocimiento, resalta la importancia de que los estudiantes tengan conciencia sobre sus propias cogniciones y posean mecanismos para regularlas y controlarlas.

La dimensión procesos cognoscitivos

Originalmente, la dimensión *Procesos* tenía seis categorías: *conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación*. A tres de las categorías se les cambió la denominación, se invirtió el orden de dos de ellas y a las categorías se les cambiaron los sustantivos por verbos: *recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear*. Este hecho se debió a la necesidad de establecer una correspondencia con la forma cómo se redactan los objetivos educativos; es decir, utilizando verbos y no sustantivos. El Cuadro 3 presenta información referida a la dimensión Procesos Cognoscitivos.

Cuadro 3.
La dimensión procesos cognoscitivos de la taxonomía de Bloom revisada

Recordar. Evocar conocimiento relevante de la memoria de largo plazo	Reconocer, recordar
Comprender. Determinar el significado de los mensajes instruccionales, incluyendo comunicaciones orales, escritas y gráficas	Interpretar, ejemplificar, clasificar, resumir, inferir, comparar, explicar
Aplicar. Llevar a cabo un procedimiento en una situación dada	Ejecutar, implementar
Analizar. Descomponer el material en sus partes componentes y determinar cómo las partes se relacionan unas con otras, con una estructura general o con un propósito	Diferenciar, organizar, atribuir
Evaluar. Juzgar sobre la base de criterios y estándares	Supervisar, criticar
Crear. Agrupar elementos para formar un todo nuevo y coherente o un producto original	Generar, planificar, producir

(Tomado de Krathwohl, 2002, p. 215).

Krathwohl (2002), señaló que el hecho de que cualquier objetivo pueda representarse en dos dimensiones, sugiere la posibilidad de construir un cuadro en la cual el eje vertical esté conformado por la dimensión *Conocimiento* y el eje horizontal por la dimensión *Procesos Cognoscitivos*. Las casillas estarían formadas por la intersección de estos dos ejes. Debido a que los objetivos tienen un verbo y uno o más sustantivos referidos al conocimiento de alguna disciplina, en particular, cualquier objetivo puede clasificarse en este cuadro. El objetivo también puede referirse a uno o más procesos cognoscitivos, en consecuencia, también puede aparecer en una o más casillas del cuadro. En este cuadro los verbos se incluyen bajo la dimensión de Procesos Cognoscitivos en la columna y en las filas se incluyen los sustantivos referidos a los dominios de conocimiento. Antes de presentar algunos ejemplos referidos a la conformación de esta Taxonomía de Objetivos Educativos revisada, se definirán los Procesos Cognoscitivos, tal como fueron planteados por Mayer (2002).

Mayer refiere que hay procesos cognoscitivos para la retención de información y procesos para la transferencia. Si se quiere que el contenido de una disciplina sea retenido, el énfasis debe estar en una clase de procesos cognoscitivos, aquéllos asociados con Recordar, por ejemplo. Los procesos cognoscitivos asociados con la transferencia, en el marco de esta taxonomía, son Comprender, Aplicar, Analizar, Evaluar y Crear. Mayer señala que basado en la taxonomía original y en un examen de otros sistemas de clasificación de objetivos educativos, se seleccionaron 19 procesos cognoscitivos específicos, los cuales se incluyen en los seis procesos generales antes mencionados. A continuación se presentan estos procesos, tal como fueron definidos por este autor.

Recordar

Cuando el objetivo instruccional es promover la retención de la información, el proceso relevante, en este caso, es *Recordar*. Este proceso involucra recordar conocimiento relevante almacenado en la memoria de largo plazo (MLP). Constituye un proceso fundamental para el aprendizaje y la resolución de problemas, ya que contribuye a conformar la base de conocimiento que apoya la ejecución de tareas más complejas. Los dos procesos cognoscitivos en esta categoría son *Reconocer* y *Recordar*.

Reconocer o identificar involucra la localización del conocimiento en la MLP. Por ejemplo, "Identificar los principales productos de exportación de varios países Latinoamericanos". Un ítem para este objetivo sería: ¿Cuál de estos productos es el de mayor exportación de Venezuela? (a) plátanos, (b) café, (c) seda, (d) petróleo.

Recordar* o *evocar involucra la evocación del conocimiento relevante de la MLP. Por ejemplo, "Recordar el nombre del autor de varias novelas venezolanas". Un ítem para este objetivo sería: ¿Quién escribió Doña Bárbara?

Comprender

Cuando el objetivo instruccional es promover la transferencia, el énfasis debe estar en los otros cinco procesos cognoscitivos, desde Comprender hasta Crear. *Comprender* significa que "los estudiantes construyen significado a partir de los materiales instruccionales, incluyendo aquéllos presentados mediante comunicaciones orales, escritas o gráficas o conferencias, en libros de texto o por computadoras" (Mayer, 2002, p.228). Un ejemplo de estas comunicaciones sería las demostraciones en clases de Física, la observación de una formación geológica en un trabajo de campo, una simulación por computadora de una visita a un museo, un concierto tocado por una orquesta, así como también numerosas representaciones verbales, ilustradas o simbólicas elaboradas en papel.

Los estudiantes comprenden cuando están en capacidad de establecer vínculos entre el nuevo conocimiento y su conocimiento previo, lo que hace que el nuevo se incorpore a sus estructuras cognoscitivas o esquemas. Los procesos cognoscitivos incluidos en la categoría *Comprender* son: *interpretar, ejemplificar, clasificar, resumir, inferir, comparar* y *explicar.*

Interpretar (clarificar, parafrasear, representar o traducir). Ocurre "cuando los estudiantes están en capacidad de convertir la información de una forma de representación a otra" (p. 228). Por ejemplo, cuando en Matemática se pide a los estudiantes que un enunciado en prosa se represente mediante una ecuación: En la sección A de la mañana hay el doble de varones que hembras.

Ejemplificar o ilustrar. Sucede "cuando los estudiantes están en capacidad de dar un ejemplo específico de un concepto general o

principio" (p. 228). Por ejemplo, un ítem de evaluación puede ser pedir a los estudiantes que ilustren el estilo impresionista de pintura con un ejemplo diferente a los dados en clase.

Clasificar o categorizar. Se produce "cuando los estudiantes están en capacidad de determinar que un objeto o un evento específico pertenece a una cierta categoría" (p. 229). Por ejemplo, cuando los estudiantes deben clasificar a un delfín como un ejemplo de la categoría mamífero y no de la categoría pez.

Resumir (abstraer o generalizar). Se produce "cuando los estudiantes producen un enunciado breve que sintetiza la información presentada o que resume un tema general. La longitud del resumen depende de la longitud del material presentado" (p. 229). Un ejemplo de este proceso sería pedir a los estudiantes que lean un texto sobre el proceso de Independencia en Venezuela y luego elaboren un resumen de su contenido.

Inferir (concluir, extrapolar, intrapolar o predecir). Incluye "extraer una conclusión lógica a partir de la información presentada" (p. 229). Un ejemplo de este proceso sería pedir a los estudiantes que una vez presentado cierto número de ejemplos, puedan inferir las reglas involucradas en ellos.

Comparar (contrastar, establecer semejanzas y diferencias). "Involucra detectar semejanzas y diferencias entre dos o más objetos, eventos, ideas, problemas o situaciones" (p. 229). Un ejemplo de este proceso sería establecer semejanzas y diferencias entre un grupo de animales clasificados en la categoría de mamíferos, cuáles rasgos tienen en común, cuáles rasgos los diferencian.

Explicar o construir modelos. Ocurre "cuando los estudiantes construyen mentalmente y utilizan un modelo causa-efecto de un sistema o una serie" (p. 229). Un ejemplo podría darse en el área de Ciencias Naturales, al solicitar a los estudiantes que expliquen la conformación de las rocas a partir de los diferentes procesos de formación.

Aplicar

Este proceso "Involucra el uso de procedimientos para resolver ejercicios o problemas y está altamente vinculado con el Conocimiento Procedimental" (Mayer, 2002, p. 229). Esta categoría está conformada por dos procesos: *ejecutar,* cuando la tarea es un ejercicio e *implementar,* cuando la tarea a resolver es un problema.

Ejecutar, realizar o llevar a cabo. Ocurre "cuando los estudiantes aplican un procedimiento para realizar una tarea que les es familiar" (p. 229). Un ejemplo sería dividir un número entero por otro, ambos con dígitos múltiples: Dividir 784 entre 15 y pedir que encuentren el cociente.

Implementar* o *utilizar. Se produce "cuando los estudiantes aplican uno o más procedimientos en una tarea que no les es familiar" (p. 229). En Ciencias Naturales, por ejemplo, sería utilizar el método más efectivo y eficiente para conducir una investigación para abordar una interrogante específica. Mayer resalta que en este tipo de tarea, los estudiantes deben no solamente aplicar un procedimiento sino también apoyarse en la comprensión del problema y del procedimiento. De esta manera, al contrario de *ejecutar,* que se apoya casi exclusivamente en procesos cognoscitivos de la categoría *Aplicar, implementar* involucra procesos asociados con *Comprender* y *Aplicar*.

Analizar

Implica "descomponer el material en sus partes constituyentes y determinar cómo las partes se relacionan unas con otras y con una estructura general" (p. 230). Esta categoría abarca los siguientes procesos cognoscitivos: *diferenciar, organizar y atribuir.* De esta manera, los objetivos clasificados en la categoría de *Analizar* incluyen: determinar los elementos relevantes o importantes de un mensaje (*diferenciar*), las formas cómo los elementos del mensaje están configurados (*organizar*) y el propósito subyacente del mensaje (*atribuir*).

Diferenciar, discriminar, seleccionar, distinguir o focalizar. Ocurre cuando "los estudiantes discriminan partes relevantes e irrelevantes o información importante de la que no lo es" (p. 230). Por ejemplo, en Matemática sería diferenciar los datos relevantes de los que no lo son para resolver un problema.

Organizar, encontrar coherencia, integrar, esquematizar, estructurar. "Involucra determinar cómo los elementos se ajustan o funcionan en una estructura" (p. 230). Según Mayer, un objetivo en Ciencias Sociales sería "Estructurar una descripción histórica en evidencia a favor y en contra de una explicación en particular" (p. 230).

Atribuir o descomponer. Sucede cuando "los estudiantes son capaces de determinar el punto de vista, las tendencias, los sesgos, los valores o las intenciones subyacentes a la información presentada" (p. 230). En Ciencias Sociales un objetivo sería, por ejemplo, determinar el punto de vista del autor de un ensayo sobre un tópico controversial en términos de su perspectiva teórica.

Evaluar

Se define como "emitir juicios basados en criterios y estándares" (Mayer, 2002, p. 230). Los criterios más utilizados son calidad, efectividad, eficiencia y consistencia. Pueden ser establecidos por el estudiante o por otros. Los estándares pueden ser cuantitativos o cualitativos. Esta categoría abarca los procesos de *supervisar* y *criticar.*

Supervisar (coordinar, detectar, chequear o evaluar). Se produce "cuando los estudiantes detectan inconsistencias o falacias en un proceso o en un producto, determinan si "éstos son consistentes o cuando detectan la efectividad de un procedimiento a medida que se va implementando" (p. 230).

Criticar o juzgar. Ocurre "cuando los estudiantes detectan inconsistencias en un producto o en una operación en comparación con algunos criterios externos, o juzgan si un procedimiento es apropiado para un problema en particular" (p. 231). Este proceso, según Mayer (2002), constituye el centro del pensamiento crítico.

Crear

Implica "juntar elementos para formar un todo coherente o funcional; es decir, reorganizar los elementos en una nueva estructura o en un nuevo patrón" (p. 231). Esto involucra la creación de un producto nuevo. Un ejemplo sería el acto de escribir una composición sobre un tópico en particular: escribir un ensayo sobre las causas de la Independencia en Venezuela. Esta categoría abarca tres procesos cognoscitivos: *generar, planificar y producir.*

Generar o hipotetizar. "Tiene que ver con inventar hipótesis alternativas basadas en criterios. Cuando este proceso trasciende los límites o las restricciones del conocimiento previo, involucra el pensamiento divergente y las variadas formas de lo que se ha denominado pensamiento creativo" (Mayer, 2002, p. 231). En esta categoría, a los estudiantes se les describe un problema y deben producir varias soluciones alternativas. Un ejemplo de un objetivo en el área de las Ciencias Sociales sería: generar variadas soluciones potencialmente útiles para abordar problemas sociales. Un ítem para un instrumento de evaluación podría ser: enumere métodos alternativos que pueden utilizarse para abordar el problema de la pobreza en Venezuela.

Planificar o diseñar. "Implica diseñar un método para cumplir con una tarea. En este proceso los estudiantes establecen metas, objetivos y desarrollan un método para alcanzar una solución" (P. 231).

Producir o construir. "Implica inventar un producto. Los estudiantes reciben una descripción de un objeto y deben crear un producto que satisfaga la descripción" (p. 232).

Las categorías de los procesos cognoscitivos descritos anteriormente pueden servir para que los docentes elaboren objetivos educativos y los ubiquen en el Cuadro de Taxonomía de Objetivos Educativos. De esta manera pueden diseñar un cuadro para ubicar los objetivos de la disciplina curricular que enseñan. A continuación se presenta el Cuadro vacío de contenidos pero, posteriormente, se ilustrará con un ejemplo.

Cuadro 4.
Taxonomía de Bloom revisada

Dimensión Procesos Cognoscitivos						
Dimensión Conocimiento	1 Recordar	2 Comprender	3 Aplicar	4 Analizar	5 Evaluar	6 Crear
A. Conocimiento Factual						
B. Conocimiento Conceptual						
C. Conocimiento Procedimental						
D. Conocimiento Metacognoscitivo						

(Tomado de Krathwohl, 2002, p. 216).

FUNCIONAMIENTO DEL CUADRO CON LAS DOS DIMENSIONES. EJEMPLO.

A continuación se ilustra, con un ejemplo, cómo los objetivos educativos pueden clasificarse en las dos dimensiones, Conocimiento y Procesos Cognoscitivos, en la Taxonomía de Bloom revisada. Es de hacer notar que no se tomarán en cuenta los contenidos actitudinales, ya que no forman parte de la taxonomía.

PRIMER GRADO

Área Curricular: Ciencias de la Naturaleza y Tecnología

Bloque Seres Vivos: El Cuerpo Humano.

Competencia.

Al concluir el trabajo relativo a *El Cuerpo Humano*, los alumnos y las alumnas deberán poseer conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales acerca de la estructura externa y de la organización funcional del cuerpo humano, sus cambios e interacciones con el ambiente y sus relaciones con la salud corporal y mental.

El Cuerpo Humano

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
• El cuerpo humano	• Reconocimiento de las partes del cuerpo humano	• Valoración de la belleza del cuerpo humano
• Características de los seres humanos	• Observación de las características de los seres humanos: rasgos, color de la piel, cabello, ojos • Clasificación de los seres humanos de acuerdo con sus características	• Valoración de la importancia de las características de los seres humanos • Valoración de las diferencias y semejanzas entre los seres humanos
• Noción de la higiene del cuerpo humano	• Elaboración de normas higiénicas para el aseo personal por parte de los alumnos y alumnas, para ser comunicadas y aplicadas en su entorno familiar • Elaboración de conclusiones de la importancia del aseo personal	• Valoración de las normas higiénicas para el aseo personal • Valoración de la importancia del aseo personal

Los objetivos educativos serían los siguientes:

Al finalizar el proceso instruccional referido a *El Cuerpo Humano*, los estudiantes estarán en capacidad de:

1. Enumerar las partes del cuerpo humano.
2. Enunciar las características de los seres humanos: rasgos, color de la piel, cabello, ojos, altura.
3. Clasificar los seres humanos de acuerdo con sus características.
4. Elaborar normas higiénicas para el aseo personal.
5. Elaborar conclusiones sobre la importancia del aseo personal.

Dimensión Procesos Cognoscitivos						
Dimensión Conocimiento	1 Recordar	2 Comprender	3 Aplicar	4 Analizar	5 Evaluar	6 Crear
A. Conocimiento Factual	Objetivos 1 y 2					
B. Conocimiento Conceptual		Objetivo 3				Objetivos 4 y 5
C. Conocimiento Procedimental			Objetivo 3			
D. Conocimiento Metacognoscitivo						

En el Cuadro utilizado para ilustrar el ejemplo, se puede observar lo siguiente. Los objetivos 1 y 2 corresponden a la dimensión *conocimiento de hechos,* porque el contenido se refiere sólo al aprendizaje de las partes del cuerpo humano (cabeza, tronco, extremidades), a las que conforman cada una de ellas (ojos, nariz, boca, orejas, brazos, manos, piernas, pies) y a las características de los seres humanos (rasgos, color de la piel, cabello, ojos). Por otra parte, pertenecen a la dimensión 1 de los procesos cognoscitivos que es *recordar,* ya que esta dimensión implica identificar y localizar información.

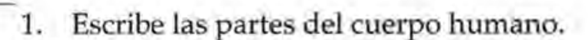
El objetivo 3, por su parte, pertenece a la dimensión conocimiento conceptual, pero enmarcado en el proceso cognoscitivo de Comprender. Igualmente, se puede ubicar en el conocimiento procedimental, porque el estudiante debe utilizar el conocimiento sobre las características de las personas, almacenado en su memoria de largo plazo, para clasificarlas y para hacer esto debe aplicar un procedimiento de clasificación. Por lo tanto, el objetivo es de conocimiento procedimental, pero enmarcado en el proceso cognoscitivo de Aplicar.

Los objetivos 4 y 5 se ubican en la dimensión de conocimiento conceptual y también en la dimensión proceso cognoscitivo Crear, ya que los estudiantes deben elaborar unas normas de higiene y unas conclusiones sobre la importancia del aseo personal. Es importante resaltar que, independientemente de la edad de los estudiantes, es posible desarrollar procesos de alto nivel. Obsérvese que los conte-

nidos pertenecen al área curricular de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología de primer grado de Educación Básica. Sin embargo, los objetivos educativos a alcanzar no solamente se refieren a recordar información, sino también a utilizarla para clasificar a los seres humanos y, posteriormente, a partir de un conocimiento conceptual construido o adquirido, se elaboran conclusiones y normas; es decir, pueden crear, producir, generar información nueva. Para el desarrollo de las actividades didácticas véase el ejemplo en el Libro I.

Así como este Cuadro sirve para contextualizar los objetivos educativos en las dimensiones del Conocimiento y de los Procesos Cognoscitivos, también sirve para contextualizar las actividades instruccionales y las de evaluación. En este sentido, Airasian y Miranda (2002) señalan que la Taxonomía va más allá de de "las prácticas evaluativas del conocimiento y de los procesos cognoscitivos de manera separada, porque focaliza aspectos más complejos del aprendizaje y del pensamiento" (p. 249). Ofrece, de igual manera, una mejor comprensión de la variada gama de modelos de evaluación, a la vez que refuerza la perspectiva de los autores de la Taxonomía original en relación con el hecho referido a que los diferentes tipos de objetivos requieren diferentes tipos de evaluación.

La información obtenida cuando se evalúa, está determinada, en gran medida, por el proceso precedente, el proceso instruccional, particularmente porque ambos procesos, el instruccional y el de evaluación, están en correspondencia con los objetivos educativos previamente establecidos. Si los tres elementos: objetivos, instrucción y evaluación están alineados, es altamente probable que los resultados de la evaluación sean válidos. En este sentido, Airasian y Miranda (2002) señalan que un beneficio de la Taxonomía de Bloom revisada es que los verbos utilizados para referirse a los diferentes procesos cognoscitivos pueden emplearse para enunciar los objetivos educativos y para elaborar los ítemes de evaluación. Por ejemplo, si el objetivo es "Identificar las partes del cuerpo humano" (dimensión Conocimiento Factual – dimensión Proceso Cognoscitivo Recordar), un ítem de evaluación, para este objetivo, podría ser alguno de los que se presentan a continuación:



1. Escribe las partes del cuerpo humano.

(a)______________________________

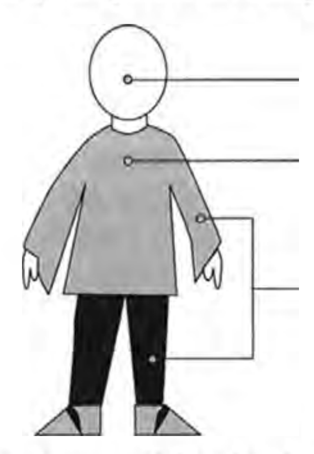
(b)______________________________

(c)______________________________

2. Marca con una X las tres partes del cuerpo humano.

( ) Cabello ( ) Tronco ( ) Cabeza ( ) Extremidades ( ) Dedos

Escribe en el dibujo las partes del cuerpo humano.



Como se puede observar, el Cuadro de la Taxonomía no solamente sirve para contextualizar los objetivos de aprendizaje, sino también los ítemes de evaluación. De esta manera, el Cuadro contribuye a que el docente pueda conformar un mapa de los objetivos a alcanzar y a determinar si tales objetivos se han alcanzado.

La evaluación ha sido clasificada de diversas maneras, dependiendo de su función, de su sistema de referencia, del momento en el cual se lleve a cabo este proceso o según sus agentes, entre otros criterios. A continuación se presentan varias clasificaciones de este proceso según diferentes autores.

Debido a que el propósito del presente trabajo no está dirigido a profundizar en los aspectos conceptuales y teóricos de la evaluación, se sugiere al lector revisar las referencias bibliográficas enumeradas al final del libro. No obstante, se desea expresar que en el contexto de un modelo de enseñanza y de aprendizaje centrado en procesos, bajo un enfoque fundamentalmente cognoscitivo, se asume que la evaluación debe ser: diagnóstica, continua, formativa, cualitativa, idiográfica, interna-externa y basada en la ejecución de los estudiantes. Por estas razones, estas características se presentan a continuación.

Diagnóstica

Denominada también por Jorba y Sanmartí (2000) *evaluación inicial,* se refiere a la evaluación que se lleva a cabo al comienzo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Tiene como propósito determinar los conocimientos y las experiencias previas de los estudiantes en relación con los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) a aprender y desarrollar. De lo que se trata, es de conocer al alumnado para poder adecuar la enseñanza a sus procesos de aprendizaje.

Continua

Se refiere a la evaluación integrada al proceso de enseñanza y de aprendizaje "realizada por los profesores dentro de las prácticas habituales de trabajo y de seguimiento de tareas, en un clima de fluida comunicación, donde es posible conocer directamente al alumnado sin tener que aplicarle exámenes desligados del trabajo normal para comprobar sus adquisiciones, carencias, posibilidades, etc." (Gimeno Sacristán, 1992, p. 393).

FORMATIVA

Se refiere a la evaluación utilizada para valorar procesos, mediante la recolección de información a medida que se desarrolla el proceso de enseñanza y de aprendizaje, de manera que se puedan tomar decisiones inmediatas a fin de mejorarlo o perfeccionarlo. La evaluación formativa proporciona información continua de este proceso con un fin regulador, orientador, para señalar progresos y prevenir obstáculos (Casanova, 1995; Ramo y Gutiérrez, 1995). Según Jorba y Sanmartí (2000), "responde a una concepción de la enseñanza que considera que aprender es un proceso a través del cual el alumno va reestructurando su conocimiento a partir de las actividades que lleva a cabo" (p. 28).

CUALITATIVA

Se refiere a la evaluación que pretende describir los procesos de aprendizaje en términos descriptivos (en proceso, parcialmente adquirido, adquirido), de manera que mediante estas descripciones se exprese lo que el estudiante ha logrado, lo que le falta por alcanzar o lo que no ha logrado.

IDIOGRÁFICA

Se refiere a la evaluación que permite determinar las capacidades que el aprendiz ha desarrollado en función de sus especificidades. Tiene como referente a la persona evaluada, por lo que supone necesario llevar a cabo un diagnóstico inicial de sus capacidades y la estimación de los aprendizajes que pueda alcanzar en un período determinado, irlo evaluando durante el proceso y valorar el rendimiento alcanzado (Casanova, 1995).

INTERNA/EXTERNA

La evaluación interna-externa incluye procesos complementarios: la *autoevaluación,* que es el proceso realizado por el aprendiz cuando evalúa sus ejecuciones. Requiere madurez y objetividad y la evidencia de una actitud crítica, positiva y constructiva. La *coevaluación* consiste en la valoración mutua, conjunta, de las actividades de un miembro

Cuadro 5.
Tipos de evaluación

	García Ramos (1994)	Casanova (1995)	Ramo & Gutiérrez (1995)	Marchesi & Martín (1995)	Jorba & Sanmartí (2000)
Momento de la evaluación	Inicial, continua, final	Inicial, procesal, final	Sincrónica, diacrónica (continua, procesal)	Inicial, contínua, final	Diagnóstica inicial, formativa, sumativa
Función	Formativa, sumativa	Formativa, sumativa	Inicial, formativa, sumativa	Diagnóstica, formativa, sumativa	Carácter social, pedagógico
Sistema de Referencia	Normativa, criterial, personalizante	Nomotética (normativa, criterial) idiográfica	Criterial, normativa, personalizada	Estadística, de criterio, individualizada	Evaluación como regulación
Agentes	Autoevaluación, heteroevaluación	Autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación	Externa, interna, interna-externa	Autoevaluación	Autoevaluación, coevaluación
Modalidad de valoración	Cuantitativa, cualitativa	Cuantitativa, cualitativa/descriptiva		Cuantitativa, cualitativa	
Meta	Orientadora, prescriptiva		Propedéutica, orientada al perfeccionamiento		
Tipo de juicio		Objetivo, subjetivo			
Objeto		Objetivos, procesos, productos		Conceptual, procedimental, actitudinal	Objetivos, contenidos
Manera de realizarse			Punitiva, orientada a los objetivos, sin metas	Integrada al proceso de enseñanza-aprendizaje, globalizadora, continua	

de un grupo o de todo el grupo. Para ello, los aprendices deben conocer los objetivos de aprendizaje y determinar en qué medida los están alcanzando. Esta evaluación supone un proceso de aprendizaje personal y autónomo (Ramo y Gutiérrez, 1995).

Debido a que el tipo de evaluación que se propone en este libro se basa en el desempeño de los estudiantes, a continuación se plantean algunas ideas al respecto.

Evaluación basada en la ejecución

La evaluación basada en la ejecución de los estudiantes, se refiere al proceso que representa un conjunto de estrategias para la aplicación de conocimientos y habilidades mediante la ejecución de tareas significativas para los estudiantes (Hibbard, 1996). Este tipo de evaluación ofrece a los docentes información sobre cómo un estudiante comprende y aplica un conocimiento. De esta manera, pueden integrar las evaluaciones basadas en las ejecuciones de los estudiantes al proceso instruccional con el fin de facilitar otras experiencias de aprendizaje. Aunque los beneficios de este tipo de evaluación están bien documentados en la literatura, aún no han sido incorporados a la práctica educativa.

Propósito de la evaluación basada en la ejecución

Cuando se va a desarrollar una evaluación basada en la ejecución de los estudiantes es necesario que su propósito esté bien definido. Stiggins (1994), propone el planteamiento de preguntas como las siguientes:

¿Qué concepto, procedimiento, destreza o actitud deseo evaluar?

¿Qué deberían saber (conocer, hacer, ser) mis estudiantes?

¿A qué nivel van mis estudiantes a ejecutar esta tarea?

¿Qué tipo de proceso o estrategia voy a evaluar: razonamiento, comprensión, memoria?

Las respuestas a estas preguntas contribuirán a decidir el tipo de actividad más apropiada para llevar a cabo la evaluación. Brualdi (1998), señaló que existen dos tipos de actividades de evaluación, basada en la ejecución de los estudiantes, que se pueden implementar en el salón de clases: informal y formal.

La *evaluación informal* se refiere a las actividades evaluativas realizadas por el docente sin que el estudiante se dé cuenta que lo están evaluando. Un ejemplo de una ejecución que puede evaluarse de esta manera es cómo los estudiantes interactúan entre ellos.

En la *evaluación formal* los estudiantes saben que el docente los está evaluando. En este tipo de actividad el docente puede observar al estudiante cuando está realizando alguna tarea como, por ejemplo, la resolución de un problema o mediante instrumentos de evaluación formales como las pruebas de rendimiento.

Cómo establecer los criterios

Una vez seleccionadas la actividad y la tarea a realizar, es necesario definir los elementos que se utilizarán para determinar cómo ha sido la ejecución del estudiante. Como estos criterios no están establecidos en ningún documento, el docente debe elaborar sus propios criterios de evaluación de la ejecución. Airasian (1991), sugirió seguir los siguientes pasos:

1. Identificar la ejecución o tarea que se va a evaluar y ejecutarla.
2. Enumerar los aspectos importantes de la ejecución o del producto.
3. Tratar de limitar el número de criterios de ejecución, de manera que todos se puedan observar mientras que el estudiante ejecuta la tarea.
4. Pedir a otros docentes, de ser posible, que enumeren los diferentes tipos de conductas que están incluidas en la ejecución de la tarea.
5. Expresar los criterios de ejecución en términos de conductas observables o en términos de las características que debe tener el producto de esa ejecución.
6. Evitar el uso de palabras ambiguas que puedan confundir el significado de los criterios de ejecución.
7. Enumerar los criterios de ejecución en el orden en el cual se puedan observar.

Este procedimiento también es interesante llevarlo a cabo con la ayuda de los estudiantes. Esto puede hacerse pidiéndoles que

expresen los elementos de la tarea que ellos utilizarían par determinar si su ejecución se realizó de manera exitosa (Stix, 1997)

La definición explícita de los criterios ayudará al docente a ser má objetivo durante la evaluación, ya que se sabrá cuáles conocimiento (factual, conceptual, procedimental, actitudinal, metacognoscitivo se están evaluando. Es conveniente también informar de esto criterios a los estudiantes, así sabrán exactamente lo que se espera de ellos (Brualdi, 1998).

Cómo informar acerca de los resultados de las pruebas

Existen dos maneras de informar los resultados de las pruebas de rendimiento presentadas por los estudiantes, una vez que éstas son calificadas y evaluadas por el docente: *evaluación basada en criterios* y *evaluación basada en normas.*

La evaluación basada en criterios se utiliza para comparar la ejecución del estudiante con un conjunto de estándares establecidos previamente. La evaluación basada en normas se utiliza para comparar cada estudiante con los otros estudiantes del mismo grupo (Simonson, 2000).

Con la finalidad de determinar si un estudiante ha alcanzado el nivel deseado de dominio de un contenido en particular, se deben administrar pruebas de papel y lápiz como se les ha denominado. Estos tipos de instrumentos pueden clasificarse en instrumentos tradicionales e instrumentos alternativos.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN TRADICIONALES

Los instrumentos de evaluación tradicionales pueden clasificarse en pruebas con ítemes de selección múltiple, de verdadero/falso, de respuesta breve o libre y de ensayo.

PRUEBAS CON ÍTEMES DE SELECCIÓN MÚLTIPLE

Las pruebas conformadas por ítemes de selección múltiple constituyen una forma de medir las adquisiciones de conocimiento de los estudiantes, particularmente si los objetivos de aprendizaje han sido redactados en un nivel cognoscitivo bajo (Recordar, Comprender).

Este tipo de ítem pide a los estudiantes recordar información ya memorizada como, por ejemplo, enumerar los ríos de un país, enunciar las ciudades capitales de los países de un continente, o los músculos o los huesos de una parte del cuerpo humano. A medida que los objetivos de aprendizaje ascienden en la escala hacia niveles más elevados, este tipo de ítem es más difícil de construir.

Los ítemes de selección múltiple consisten en enunciados que constan de una base, por lo general, un enunciado o pregunta incompleta, una respuesta correcta y un conjunto de distractores (respuestas incorrectas), presentados en una lista en la cual los estudiantes deben seleccionar sólo una opción. Los distractores parecen respuestas posibles y fácilmente se pueden confundir con la respuesta correcta.

Simonson (2000), sugiere que se debe evitar el uso de respuestas como *todas las anteriores* o *ninguna de las anteriores*, debido a que este tipo de respuesta es ambigua y se presta a confusiones, además de que no reflejan lo que el estudiante sabe. En este sentido, se puede construir un ítem que tenga el enunciado y una lista de respuestas de las cuales los estudiantes puedan elegir todas aquellas que sean correctas.

Una de las ventajas de la prueba con ítemes de selección múltiple es su facilidad para ser corregida y analizada. Este tipo de ítem (al igual que el de Verdadero-Falso) se considera objetivo porque el juicio humano no es necesario en su corrección. Las respuestas son correctas o incorrectas y no es necesaria una interpretación para determinar la precisión de cada respuesta.

Una de las limitaciones de este tipo de prueba, como ya se dijo anteriormente, es que no es fácil de construir. Otra debilidad es que existe la posibilidad de que los estudiantes traten de adivinar las respuestas o que respondan sin necesidad de que haya una verdadera comprensión del contenido.

Pruebas con ítemes de verdadero-falso

Este tipo de prueba se utiliza cuando los estudiantes deben decidir cuál de dos respuestas posibles es la apropiada, ya se trate de que un enunciado sea verdadero o falso o que la respuesta se pueda decidir entre un sí o un no.

Una de las ventajas de este tipo de ítem es que es fácil de corregir y de administrar y los resultados no dependen de la habilidad de lectura del estudiante. Sin embargo, hay un cierto margen de posibilidades de que los estudiantes adivinen la respuesta correcta. Para que los ítemes de esta naturaleza sean efectivos, deben estar redactados con precisión y carecer de claves verbales que ayuden a los estudiantes a reconocer la respuesta correcta.

Pruebas con ítemes de completación o respuesta breve

Este tipo de prueba está conformada por ítemes que requieren una respuesta breve con la cual se completa el enunciado propuesto. Estos instrumentos se encuentran en los límites entre las pruebas objetivas y las subjetivas. Los ítemes de completación se pueden redactar como una pregunta directa que requiere que el estudiante complete con una palabra, una frase o una oración, o como un enunciado en el cual se ha dejado un espacio en blanco para que se escriba la respuesta. Estos ítemes son más útiles cuando los estudiantes deben recuperar información de su sistema de memoria más que analizar o sintetizar conceptos complejos.

Algunas ventajas de este tipo de ítem es que los estudiantes deben conocer la respuesta correcta y no reconocerla entre una lista de palabras o frases; así mismo, pueden ser corregidas fácilmente por cualquier persona.

Pruebas de ensayo

Las pruebas de ensayo o de respuesta amplia ofrecen un grado bastante elevado de flexibilidad y se pueden utilizar para evaluar aprendizajes de alto nivel cognoscitivo, ya que los estudiantes tienen más libertad para evidenciar su nivel de comprensión y su habilidad para presentar una respuesta organizada.

Este tipo de prueba no es fácil de corregir por la variedad de respuestas que se puede recibir; sin embargo, es importante establecer unos criterios previos que permitan su corrección y calificación de la manera más objetiva posible. Por lo tanto, una vez que la prueba se construye, debe elaborarse una rúbrica para corregir las respuestas. Con respecto al tema de las rúbricas se ahondará la información respectiva más adelante.

Lineamientos para desarrollar los ítemes

Conderman y Koroghlanian (2002), señalaron que la elaboración de ítemes para pruebas de evaluación constituye un tópico candente en educación. Independientemente de lo que esté ocurriendo en este ámbito, los docentes deben elaborar pruebas para determinar si sus estudiantes han alcanzado los objetivos previamente establecidos. Elaborar buenas pruebas no es una tarea fácil; sin embargo, consideran que si los docentes siguen los lineamientos que se van a exponer a continuación, podrán elaborar mejores ítemes y, por lo tanto, podrán evaluar mejor a sus estudiantes.

Marso y Pigge (1991), señalaron que los docentes cometemos errores cuando elaboramos pruebas, particularmente si los ítemes son de apareamiento, completación, ensayo o verdadero-falso. Los errores más frecuentes, en líneas generales, son: 1) instrucciones ambiguas o inexistentes; 2) ítemes incompletos o que demandan proceso de bajo nivel; 3) preguntas ambiguas o con pistas o ayudas que orientan a los estudiantes a derivar la respuesta correcta.

A continuación se exponen los lineamientos propuestos por Conderman y Koroghlanian (2002) para desarrollar ítemes de selección múltiple, verdadero-falso y de apareamiento (matching).

Ítemes de selección múltiple

Los ítemes de selección múltiple contienen un tronco o una base, generalmente en la forma de un enunciado incompleto o en una pregunta directa, y una lista de respuestas posibles. Debido a que estas respuestas difieren en cuanto a su nivel de corrección, los estudiantes deben hacer distinciones muy sutiles entre las respuestas. Este tipo de ítem es versátil, puede ser corregido en forma rápida y precisa, son más fáciles de responder y son los preferidos de los estudiantes (Dunn, 1995).

De acuerdo con Conderman y Koroghlanian (2002), las sugerencias para elaborar este tipo de ítem son las siguientes (p.85):

1. Incluya la información más importante en el enunciado. Éste debe presentar el problema claramente y orientar a los estudiantes proveyéndoles de un marco de referencia. El estudiante preparado podría anticipar la respuesta correcta después de haber leído el enunciado. Es preferible una pregunta directa a un enunciado incompleto.
2. No utilice las opciones *todas las anteriores* o *ninguna de las anteriores*. Los estudiantes saben que, por lo general, *todas las anteriores* es la respuesta correcta. Utilice la opción *ninguna de las anteriores* sólo cuando evalúe a estudiantes adultos que pueden manejar preguntas más difíciles, si desea que la prueba sea más difícil, o cuando elabore pruebas de matemática, porque esta opción evita que los estudiantes adivinen la respuesta (Popham, 1999).
3. Ordene las respuestas de manera lógica, ya sea por orden alfabético, numérico o cronológico. Esto le ahorra tiempo al estudiante dándole una estructura organizacional efectiva.
4. Evite dar ayudas que conduzcan al estudiante a encontrar la respuesta correcta como, por ejemplo, pistas gramaticales: artículos, singulares o plurales, palabras claves similares a las que se utilizan en el enunciado, ayudas en las preguntas o en las respuestas que están en otras preguntas en la prueba. Pida a un

colega que revise la prueba antes de administrarla. Si reduce este tipo de errores, se incrementará la validez de la prueba.

5. Mantenga un equilibrio entre los ítemes y las respuestas. Trate de que las respuestas tengan la misma longitud que el enunciado o la pregunta. Los estudiantes que conocen cómo responder las pruebas saben que, por lo general, la respuesta más larga es la correcta. Si no puede escribir todas las respuestas con la misma longitud, trate de que al menos dos de ellas tengan una longitud aproximada.
6. No utilice enunciados en negativo ya que esto crea confusión en los estudiantes.

Claves para redactar ítemes de selección múltiple

- *Redacte preguntas directas.*
- *Redacte el enunciado de manera que sea más largo que las alternativas de respuesta.*
- *Evite el uso de alternativas que señalen "todas las anteriores" o "ninguna de las anteriores".*
- *Arregle las alternativas de manera que tengan un orden lógico.*
- *Evite el uso de pistas o ayudas en el ítem o en la prueba.*
- *Evite el uso de enunciados redactados en forma negativa.*
- *Redacte los ítemes con igual longitud.*
- *Distribuya las alternativas correctas de manera equilibrada.*

Ítemes de verdadero-falso

Dunn (1995), señaló que una ventaja de los ítemes de verdadero-falso o ítemes con alternativas dicotómicas como, por ejemplo, Si-No, es que los estudiantes las pueden responder en un período breve; por lo tanto, los docentes pueden evaluar una gran cantidad de contenidos en corto tiempo. Este tipo de ítem es particularmente útil para evaluar conocimiento factual o de hechos. Su corrección y calificación también es sencilla, objetiva y rápida. Una desventaja es que los estudiantes tienen 50% de oportunidad de adivinar la respuesta correcta. Las sugerencias para redactar este tipo de ítem son las siguientes (Conderman y Koroghlanian, 2002, p. 84):

1. Evalúe una sola idea en cada ítem. Si hay más de una idea, no será fácil saber cuál es la información que los estudiantes conocen. Si una idea es falsa y la otra es verdadera, los estudiantes no podrán saber cuál de las dos ideas tomar en consideración para responder.
2. Redacte los ítemes de manera que sean verdaderos o falsos, sin calificarlos. Términos como: siempre, nunca, algunas veces, casi siempre, en la mayoría de los casos, y solamente, ayudan a los estudiantes a encontrar la respuesta.
3. Evite redactar los ítemes de manera negativa. Los enunciados negativos tienden a confundir a los estudiantes.
4. Evite redactar enunciados que son obviamente falsos o verdaderos. La idea es que los estudiantes reflexionen sobre la respuesta y no que las extraigan textualmente de la información aprendida.
5. Mantenga un equilibrio entre los ítemes y las respuestas correctas. Redacte los ítemes de manera que tengan aproximadamente la misma longitud y trate de que haya igual número de enunciados que representan las dos categorías de respuestas: verdadero o falso, si o no.

Claves para redactar ítemes de verdadero-falso

- *Evalúe una sola idea.*
- *Redacte los enunciados sin utilizar calificativos.*
- *Evite el uso de negativos en los enunciados.*
- *Evite redactar ítemes que son obviamente verdaderos o falsos.*
- *Redacte enunciados que tengan aproximadamente igual longitud.*
- *Redacte un número igual de ítemes verdaderos y de ítemes falsos.*

ÍTEMES DE APAREAMIENTO

Este tipo de ítem requiere que el estudiante establezca una asociación entre unos términos o frases ubicados en una columna y una lista con las respuestas ubicadas en otra columna. Por lo general, los ítemes en una de las columnas llevan una letra y los de la otra llevan un número. Por ejemplo:

Aparee las ciudades en la columna A con los estados en la columna B. Escriba la letra en el espacio en blanco.

Columna A	Columna B
____1. Barquisimeto	(a) Aragua
____2. Ciudad Bolívar	(b) Bolívar
____3. Maracaibo	(c) Carabobo
____4. San Cristóbal	(d) Lara
____5. Valencia	(e) Táchira
	(f) Zulia

Una ventaja de este tipo de ítem es que los estudiantes pueden responder un gran número de enunciados en breve tiempo; por lo tanto, se puede evaluar una gran cantidad de contenido. Las sugerencias para elaborar este tipo de ítem son las siguientes:

1. Utilice solamente listas homogéneas. Es decir, construya los enunciados de manera que sea posible crear un conjunto posible de supuestos y un conjunto homogéneo de respuestas.
2. Utilice listas cortas y procure que ambas columnas tengan la misma longitud, aproximadamente.
3. Incluya más respuestas que enunciados. Al hacer esto, se elimina la posibilidad de que los estudiantes, al aparear los últimos ítemes, lo hagan a través de un proceso de eliminación.
4. Coloque las respuestas en un orden apropiado. Trate de que las respuestas se coloquen en orden alfabético, numérico o cronológico, ya que esto le agrega una estructura organizacional que ayuda a los estudiantes a localizar la respuesta más rápidamente.
5. Trate de que la sección no tenga más de diez enunciados. Más de diez ítemes, en cada columna, dificulta a los estudiantes localizar la información entre una columna y otra.

Claves para redactar ítemes de apareamiento

1. Utilice listas homogéneas.
2. Coloque frases más largas en la columna de la izquierda.
3. Incluya más respuestas que enunciados.
4. Ordene las respuestas en un orden lógico.
5. Limite el número de apareamientos a 10 o menos de 10.

Instrumentos Alternativos de Evaluación

El impacto del enfoque cognoscitivo y constructivista en todos los ámbitos de la educación, incluyendo la evaluación de los aprendizajes, ha generado métodos e instrumentos para evaluar el progreso de los estudiantes de una manera diferente a la tradicional.

Existen varios métodos alternativos de evaluación: la *evaluación auténtica* o real, la *evaluación basada en el desempeño* de los estudiantes y la *evaluación constructivista* (Simonson, 2000). Estos métodos de evaluación, permiten a los estudiantes evidenciar la ejecución deseada a través de situaciones de la vida real y no se limitan a pruebas de selección múltiple o pruebas estandarizadas, sino que más bien incluyen proyectos que requieren que los estudiantes evidencien sus destrezas de resolución de problemas, así como también sus habilidades para analizar y sintetizar información.

La *evaluación auténtica* se refiere a la ejecución de tareas que simulan situaciones de la vida real. Al estudiante se le presenta una tarea y se espera que se involucre en actividades que reflejen una respuesta significativa. Este tipo de evaluación enfatiza la transferencia de destrezas a situaciones no familiares más allá de los límites del salón de clases.

La *evaluación constructivista* consiste en evaluar actividades que reflejan este tipo de enfoque del aprendizaje, es decir, que promueven que el estudiante escoja su manera de expresarse, trabaje en forma cooperativa con otros estudiantes, reflexione sobre su proceso de aprendizaje y revise sus ideas a medida que construye sus estructuras mentales (Herman, Aschbacher y Winters, 1992).

Entre los instrumentos de evaluación adecuados a los enfoques de evaluación aquí mencionados, se pueden señalar los siguientes: el portafolio, los proyectos y las actividades de resolución de problemas.

El portafolio

Consiste en la recopilación del trabajo de un estudiante, el cual se utiliza para evidenciar sus habilidades, sus esfuerzos, sus progresos y sus logros (Lankes, 1995; Paulson, Paulson y Meyer, 1991). Un portafolio es más que un conjunto de trabajos, proyectos o pruebas almacenadas en una carpeta. Incluye otros elementos, como las evaluaciones de los profesores y las reflexiones del estudiante sobre su trabajo. El portafolio ofrece una manera tangible de evidenciar lo que cada estudiante es capaz de hacer como resultado de su aprendizaje y de qué forma aplicar lo aprendido a una variedad de situaciones académicas o no académicas. Esta herramienta de evaluación puede utilizarse en Matemática y Ciencias de la Naturaleza, pero también en todas las áreas del currículo escolar para evaluar diversas habilidades en cada una de ellas.

Los proyectos

Conforman una categoría amplia de actividades que incluyen tareas individuales o grupales e implican la creación de un producto como resultado final. Entre las actividades que abarcan los proyectos se pueden mencionar: trabajos de arte, propuestas de investigación, presentaciones multimedia, planes a desarrollar en clase, en la escuela o en la comunidad y cualquier otra actividad que demuestre que el estudiante posee el dominio de un campo específico del conocimiento. Herman, Aschbacher y Winters (1992), señalaron que cuando los estudiantes trabajan con proyectos obtienen un mejor rendimiento, manejan mejor su aprendizaje, y se incrementa su motivación y su nivel de autoestima. Por su parte, Simonson (2000) indicó que una de las ventajas de los proyectos es que los estudiantes aprenden a colaborar y a trabajar con otros hacia el logro de un objetivo común. De esta manera, desarrollan habilidades sociales e interpersonales tan necesarias en el mundo de hoy.

ACTIVIDADES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El *aprendizaje basado en problemas* es, en realidad, una estrategia instruccional en la cual se presenta a los estudiantes una situación que ellos deben investigar para poder responder. Por ejemplo, se les da un caso para analizar y luego se les pide que recomienden una o más estrategias o soluciones.

Entre las ventajas de estos tipos de evaluación se pueden mencionar: la posibilidad de enfrentar a los estudiantes con escenarios, casos, tareas, problemas, proyectos que simulan la vida real y la factibilidad de transferir las habilidades adquiridas a otras situaciones de aprendizaje dentro y fuera del salón de clases. Los proponentes de dichas formas de evaluación, sugieren que la validez del contenido de las tareas reales o auténticas está asegurada debido a que existe una vinculación directa entre la conducta esperada, el objetivo de aprendizaje y la transferencia del mismo (Simonson, 2000).

Entre las desventajas de estas formas de evaluación está la dificultad para asignar una calificación al desempeño de los estudiantes; el tiempo que toma, por ejemplo, evaluar un portafolio y la poca familiarización que tienen los docentes con este tipo de evaluación, son algunas de sus causas.

LA RÚBRICA COMO INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN BASADA EN LA EJECUCIÓN

Al contrario de las formas tradicionales, las actividades de evaluación basadas en la ejecución de los estudiantes no tienen respuestas correctas o incorrectas; más bien lo que hay son grados en los cuales se evalúa si el estudiante tuvo éxito en su desempeño; por lo tanto, es necesario evaluarlo de manera que se tomen en consideración esas gradaciones. Esto puede llevarse a cabo mediante las rúbricas (Moskal, 2000).

Una rúbrica es:

Un sistema de calificación mediante el cual se puede determinar a qué nivel de pericia un estudiante puede ejecutar una tarea, exhibir su conocimiento de un concepto, un principio o un hecho, o llevar a cabo un procedimiento (Brualdi, 1998).

Un conjunto de lineamientos que describen las características de los diferentes niveles de ejecución utilizados para calificar o juzgar el desempeño de los estudiantes (Gronlund, 1998).

Una descripción de la calificación desarrollada por los docentes u otros evaluadores con la finalidad de orientar el análisis de los procesos o de los productos de los estudiantes (Moskal, 2000).

En síntesis, se puede afirmar que una rúbrica es un conjunto de categorías que describen las características de los diferentes niveles de desempeño o experticia contra los cuales se puede comparar la ejecución de los estudiantes en una tarea o en un procedimiento, o el conocimiento adquirido en un área específica. Igualmente, sirve para guiar el análisis de los procesos llevados a cabo por los estudiantes en la realización de tales tareas.

Las rúbricas especifican las cualidades o procesos que los estudiantes deben evidenciar de manera que se les pueda asignar una calificación. Se utilizan cuando se requiere un juicio sobre la calidad del desempeño de los estudiantes y sirven para evaluar un amplio rango de conocimientos y actividades. Aunque el nivel de ejecución de los estudiantes puede ser descrito mediante palabras (excelente, bueno, regular), también puede ser descrito con valores numéricos (5, 4, 3, 2, 1), dependiendo de los niveles considerados y del puntaje que el docente desee asignarle.

Los beneficios de las rúbricas en la evaluación de procesos son de dos tipos. El primero se refiere al apoyo que brindan para examinar si los criterios, especificados de antemano, se han alcanzado. El segundo consiste en la retroalimentación de los estudiantes sobre cómo mejorar sus ejecuciones.

Pasos para desarrollar las rúbricas

Según Brookhart (1999), el primer paso para desarrollar una rúbrica consiste en identificar claramente las cualidades que debe exhibir el trabajo del estudiante para mostrar que ha tenido una ejecución experta en la actividad o tarea. Estas cualidades conformarán el nivel superior de los criterios de calificación. Después de definir el nivel superior de desempeño, el evaluador o el docente debe definir los criterios para el nivel inferior de desempeño. La diferencia entre los criterios superiores e inferiores servirá para determinar el nivel intermedio. De esta manera, se

tendrían tres niveles de desempeño: alto, medio y bajo. Si fuese necesario establecer más de un nivel, entonces se podrán elaborar criterios para distinguir entre estos tres niveles; sin embargo, es preferible tener pocas categorías bien definidas y no muchas cuyos límites no son posibles de distinguir.

Sin embargo, el Chicago Board of Education (2000) propuso los siguientes pasos:

1. Tome una decisión previa, conjuntamente con sus colegas, sobre las dimensiones de la ejecución o producto a evaluarse. Estas dimensiones pueden extraerse de los programas de las distintas áreas curriculares de los niveles educativos o pueden ser elaboradas por expertos en cada una de las asignaturas de estudio. Elabore una lista de dimensiones con todos los atributos posibles del producto o de la ejecución que se va a evaluar.
2. Revise ejemplos de trabajos de los estudiantes para ver si ha omitido alguna dimensión importante. Hágase las siguientes preguntas:

   • ¿Cuáles son los atributos que definen la calidad de la ejecución de los estudiantes en esta tarea?

   • ¿Mediante cuáles rasgos o elementos sabré que el producto del trabajo de mis estudiantes o su desempeño ha sido excelente?

   • ¿Qué espero ver si la tarea ha sido ejecutada en forma excelente, aceptable o deficiente?
3. Refine y consolide su lista de dimensiones.
4. Escriba una definición de cada una de las dimensiones.
5. Desarrolle una escala para describir el rango de productos o ejecuciones en cada una de las dimensiones.

   (a) Describa con palabras un producto o una ejecución que sea excelente. Esta descripción servirá como el parámetro contra el cual comparar las dimensiones restantes.

   (b) Describa con palabras el peor producto o ejecución.

   (c) Describa con palabras las características de los productos o ejecuciones que caen en el rango intermedio entre el mejor y el peor.
6. En vez de un conjunto de escalas de calificación, usted puede decidir desarrollar una lista de chequeo en la cual pueda registrar la presencia o ausencia de los atributos del producto o de la ejecución.

7. Evalúe su rúbrica. Puede utilizar las siguientes preguntas:

   ¿Está la rúbrica relacionada con los resultados que se están evaluando?

   ¿Cubre la rúbrica dimensiones importantes de la ejecución de los estudiantes?

   ¿Los criterios reflejan la concepción de "excelencia"?

   ¿Están bien definidas las categorías o escalas?

   ¿Hay una base clara que permite la asignación de puntajes para cada categoría?

   ¿Puede la rúbrica ser aplicada en forma consistente por diferentes docentes?

   ¿Pueden los estudiantes y sus representantes entender la rúbrica?

   ¿Puede la rúbrica aplicarse a una variedad de tareas?

   ¿Es la rúbrica justa? ¿Está libre de sesgos?

   ¿Es la rúbrica útil, factible, manejable, práctica?
8. Pruebe su rúbrica con los trabajos de sus estudiantes.
9. Revísela y pruébela nuevamente.
10. Comparta la rúbrica con sus colegas, sus estudiantes y sus representantes.

La rúbrica como técnica de evaluación

Como se dijo anteriormente, las rúbricas sirven para evaluar diversas tareas, actividades individuales o grupales, proyectos, aprendizaje basado en problemas, presentaciones orales, trabajos escritos. Igualmente, son apropiadas para evaluar el desempeño de los estudiantes en cualquiera de las áreas curriculares: ciencias, matemática, lenguaje, etc. Dónde y cuándo se utiliza una rúbrica no depende del nivel (preescolar, básica, media-diversificada o superior), ni del grado escolar (primer grado, sexto grado, cuarto año de secundaria, primer año de universidad), ni de la asignatura, sino más bien del propósito de la evaluación.

La rúbrica es una de las muchas alternativas que existen para evaluar el desempeño de los estudiantes. Sus ventajas apuntan hacia el apoyo que le dan al docente para saber si el estudiante ha alcanzado un nivel de rendimiento preestablecido, y si su desempeño

se corresponde con los criterios establecidos de antemano. De igual manera, informan al estudiante en relación con su desempeño, cuáles fueron los resultados, qué hizo bien, qué le faltó por hacer y cómo puede hacerlo mejor.

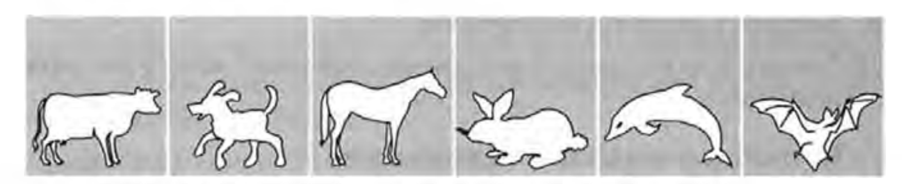
A continuación se ilustran, con ejemplos, diversas formas de evaluar la ejecución de los estudiantes mediante diversas actividades y tareas utilizando rúbricas.

Observar

- Lee el siguiente texto.

Los *mamíferos* son animales que tienen estas características:

- Nacen del vientre de su madre.
- Amamantan a sus crías.
- Tienen un esqueleto interno.
- En general, son terrestres.
- Algunos pueden volar, otros pueden nadar.
- Tienen el cuerpo cubierto de pelos.
- Observa esta ilustración.



- Completa el siguiente cuadro marcando con una X.

Características	Vaca	Perro	Caballo	Conejo	Delfín	Murciélago
Tiene cuatro patas						
Puede volar						
Vive en el agua						
Nace del vientre de su madre						
Tiene el cuerpo cubierto de pelos						
Amamanta a sus crías						
Tiene esqueleto interno						
Es terrestre						

• Según lo respondido en el cuadro anterior, contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles animales tienen cuatro patas? ____________
   ____
2. ¿Cuáles animales pueden volar? ________________
   ____
3. ¿Cuáles animales pueden nadar? ________________
   ____
4. ¿Cuáles animales viven en la tierra? ______________
   ____
5. ¿Cuáles animales nacen del vientre de su madre? ____
   ____
6. ¿Cuáles animales tienen el cuerpo cubierto de pelos? _
   ____
7. ¿Cuáles animales amamantan a sus crías? __________
   ____
8. ¿Cuáles animales tienen esqueleto interno? ________
   ____

Rúbrica. Los Mamíferos

La ejecución de los estudiantes se puede valorar de acuerdo con los siguientes criterios.

Nivel de Ejecución	Descripción
Excelente	El estudiante puede enunciar con exactitud todas las características de los mamíferos. Reconoce como mamíferos otros animales como el delfín y el murciélago aunque tengan características no comunes con el resto de los ejemplos.
Adecuado	El estudiante puede enunciar con exactitud todas las características de los mamíferos, pero sólo reconoce como mamíferos a uno de los animales con características no comunes con el resto de los ejemplos.
Necesita Mejorar	El estudiante puede enunciar algunas de las características de los mamíferos. No reconoce como mamíferos a animales como el delfín o el murciélago.
Inadecuado	El estudiante no puede enunciar ninguna de las características de los mamíferos. Confunde al delfín con un pez y al murciélago con un ave.

Comparar

- Observa las siguientes fichas. En ellas hay información sobre el peso y la estatura de cuatro estudiantes de la Sección A de 5º grado.

Nombre	Álvaro Jiménez	Jessica Fuenmayor	Daniel Bello	Fabiana Sánchez
Peso (kg)	42	38	45	35
Estatura (m)	1,45	1,44	1,40	1,40
Edad (años)	11	10	11	10

- Responde las siguientes preguntas.
  1. ¿Cómo se llama el niño más alto? ____________________
  2. ¿Cómo se llama la niña más alta? ____________________
  3. ¿Cómo se llama el niño que pesa más? ______________
  4. ¿Cómo se llama la niña que pesa más? ______________
  5. ¿Hay en este grupo dos estudiantes que tengan el mismo peso? ¿Cómo se llaman? ____________________________
  6. ¿Hay en este grupo dos estudiantes que tengan la misma estatura? ¿Cómo se llaman? ______________________

Rúbrica

La ejecución de los estudiantes se puede valorar de acuerdo con los siguientes criterios.

Nivel de Ejecución	Descripción
Excelente	El estudiante utiliza toda la información para comparar a los estudiantes entre sí y responde correctamente las seis preguntas que se le hicieron.
Adecuado	El estudiante utiliza toda la información para comparar a los estudiantes entre sí, pero sólo responde correctamente cuatro de las seis preguntas que se le hicieron.
Necesita Mejorar	El estudiante utiliza parte de la información para comparar a los estudiantes entre sí y sólo responde correctamente dos de las seis preguntas que se le hicieron.
Inadecuado	El estudiante no utiliza la información para comparar a los estudiantes entre sí y no responde las seis preguntas que se le hicieron.

Ensayar

Ensayar es una estrategia de organización de la información para poder codificarla más fácilmente. Cuando un estudiante ensaya una información, quiere decir que la repite o la practica con la intención de almacenarla en su sistema de memoria para luego recuperarla cuando sea necesario.

- Lee el siguiente texto.

Los peces tienen las siguientes características las cuales se presentan desordenadamente:

1. Nacen de huevos.
2. Viven en el agua.
3. Se desplazan nadando.
4. Tienen aletas.
5. Su cuerpo es alargado.
6. Su cuerpo está cubierto de escamas.
7. Tienen un esqueleto interno.

Los estudiantes pueden ensayar (repetir) las características para memorizarlas utilizando estos criterios: por su forma de nacer, por su hábitat, por su manera de desplazarse, por la forma de su cuerpo y lo que tienen en él (aletas, escamas, un esqueleto).

Rúbrica. Las Características de los Peces

La ejecución de los estudiantes se puede valorar de acuerdo con los siguientes criterios.

Nivel de Ejecución	Descripción
Excelente	El estudiante recuerda con exactitud y sin ayuda todas las características de los peces. Impuso un orden para memorizarlas y recordarlas.
Adecuado	El estudiante recuerda con exactitud y sin ayuda todas las características de los peces. No impuso un orden para memorizarlas y recordarlas. Reprodujo las características en el orden presentado.
Necesita Mejorar	El estudiante recuerda con ayuda hasta cuatro características de los peces. Reproduce las características sin orden alguno.
Inadecuado	El estudiante recuerda menos de cuatro características de los peces, aún con ayuda. Reproduce las características sin orden alguno.

Parafrasear

Parafrasear es una estrategia que consiste en hacer un recuento personal de una información una vez que esta ha sido leída o escuchada.

- Lee un cuento.

Rúbrica

La ejecución de los estudiantes se puede valorar de acuerdo con los siguientes criterios.

Nivel de Ejecución	Descripción
Excelente	El estudiante identifica y extrae la información importante. Utiliza palabras, frases u oraciones equivalentes en significado a la información identificada como relevante. Reorganiza, en forma global, el contenido del cuento. Elabora un recuento personal de su contenido.
Adecuado	El estudiante identifica y extrae la información importante. Utiliza palabras, frases u oraciones equivalentes en significado a la información identificada como relevante. Reorganiza, en forma global, el contenido del cuento. No elabora un recuento personal de su contenido.
Necesita Mejorar	El estudiante identifica y extrae la información importante. Utiliza algunas palabras, frases u oraciones equivalentes en significado a la información identificada como relevante. No reorganiza el contenido del cuento. No elabora un recuento personal de su contenido.
Inadecuado	El estudiante no identifica ni extrae la información importante. No utiliza palabras, frases u oraciones equivalentes en significado a la información identificada como relevante. No reorganiza el contenido del cuento. No elabora un recuento personal de su contenido.

Elaborar Inferencias

La estrategia de elaborar inferencias, consiste en utilizar los conocimientos previos para construir significados a partir del establecimiento de relaciones entre este conocimiento previo y la información que se recibe (leída o escuchada).

- Lee un cuento.
- Completa cinco oraciones dadas relacionadas con el cuento.

Rúbrica

La ejecución de los estudiantes se puede valorar de acuerdo con los siguientes criterios.

Nivel de Ejecución	Descripción
Excelente	El estudiante completa las cinco oraciones con inferencias derivadas de la información contenida en el cuento.
Adecuado	El estudiante completa cuatro de las cinco oraciones con inferencias derivadas de la información contenida en el cuento.
Necesita Mejorar	El estudiante completa dos o tres de las cinco oraciones con inferencias derivadas de la información contenida en el cuento.
Inadecuado	El estudiante no completa las oraciones. No deriva información del cuento para elaborar las inferencias.

Anticipar o Predecir

Anticipar o predecir es una estrategia de elaboración que consiste en generar información a partir del título de un texto, un cuento, una poesía, etc.

- Lee un cuento. A medida que vayas leyendo, encontrarás preguntas que debes responder. A manera de ejemplo se proponen las siguientes preguntas:

Primero, el título.

¿De qué crees tú que va a tratar este cuento? ________

____

¿Sabes qué le pasaba al protagonista de este cuento? _

____

____

¿Qué crees tú que le estaba pasando? ______________

____

____

¿Por qué crees tú que eso le estaba sucediendo? _____

____

____

¿Qué crees tú que el protagonista del cuento dijo para explicar lo que le estaba sucediendo? ______________

____

____

¿Qué crees tú que hicieron los que escucharon al protagonista del cuento? ______________________

____

____

____

¿Qué crees tú que pasó a continuación? ______________

____

____

____

____

Rúbrica

La ejecución de los estudiantes se puede valorar de acuerdo con los siguientes criterios.

Nivel de Ejecución	Descripción
Excelente	El estudiante utiliza el título del cuento para anticipar su contenido. Usa la información de los segmentos del cuento para predecir los eventos siguientes. Completa el final del cuento.
Adecuado	El estudiante utiliza el título del cuento para anticipar su contenido. Usa algunos de los segmentos del cuento para predecir los eventos siguientes. Completa el final del cuento.
Necesita Mejorar	El estudiante no utiliza el título del cuento para anticipar su contenido. Usa algunos de los segmentos del cuento para predecir los eventos siguientes. No completa el final del cuento.
Inadecuado	El estudiante no utiliza el título del cuento para anticipar su contenido. No usa la información de los segmentos del cuento para predecir los eventos siguientes. No completa el final del cuento.

Extraer Conclusiones

Esta estrategia consiste en extraer conclusiones derivadas de la información recibida a través de un texto (leído o escuchado).

- Lee el texto que se presenta a continuación.

El Aire y los Seres Vivos

El aire es muy importante para la vida de los seres humanos y de todos los seres vivos.

Al respirar, los animales toman oxígeno del aire y desprenden dióxido de carbono. Las plantas también toman oxígeno y desprenden dióxido de carbono.

Durante el día, las plantas realizan la fotosíntesis. En este proceso, toman dióxido de carbono del aire y desprenden oxígeno.

Con las actividades que realizan, los seres humanos contaminan el aire. El aire contaminado daña a los animales, a las plantas y a los seres humanos causándoles enfermedades del aparato respiratorio.

- Escribe cinco conclusiones a partir de la información del texto.

1. ______________________________
____
2. ______________________________
____
3. ______________________________
____
4. ______________________________
____
5. ______________________________
____

Rúbrica. El Aire y los Seres Vivos

La ejecución de los estudiantes se puede valorar de acuerdo con los siguientes criterios.

Nivel de Ejecución	Descripción
Excelente	El estudiante extrae cinco conclusiones a partir de la información del texto.
Adecuado	El estudiante extrae tres o cuatro conclusiones a partir de la información del texto.
Necesita Mejorar	El estudiante extrae una o dos conclusiones a partir de la información del texto.
Inadecuado	El estudiante no extrae conclusiones a partir de la información del texto.

Elaborar Resúmenes

La elaboración de resúmenes es una habilidad fundamental para los procesos de comprensión, aprendizaje y estudio. Hacer resúmenes es una actividad que consiste en reescribir el material de estudio, parafraseando la información, incluyendo sólo la importante o relevante y organizando el material mediante el establecimiento de las relaciones presentes en el texto. Los resúmenes pueden ser textuales o elaborados. Los textuales son aquellos en los que el estudiante identifica la información importante, la resalta, la extrae en forma de oraciones y luego las copia todas en un texto, sin que haya ningún tipo de elaboración presente. Por el contrario, los resúmenes elaborados son aquellos en los cuales el estudiante identifica la información importante, la resalta, la extrae y luego la reorganiza conformando un recuento personal de la información extraída. Ambos tipos de resúmenes son útiles para comprender, aprender y estudiar. Sin embargo, nosotros, como docentes, debemos procurar que nuestros estudiantes comiencen haciendo resúmenes textuales para que posteriormente pasen a elaborar resúmenes más personales.

Para elaborar resúmenes se pueden aplicar tres reglas (Brown, Campione y Day, 1981): Eliminación, sustitución o síntesis. La primera regla consiste en eliminar material trivial o redundante. La regla de sustitución consiste en sustituir un conjunto de términos por uno que los agrupe. La tercera regla consiste en sintetizar la idea principal de un párrafo mediante la extracción de la oración principal o la construcción de una en caso de que el párrafo no la tenga.

- Lee el siguiente texto.

El Aire

El aire forma una capa alrededor de la Tierra. Esta capa se denomina atmósfera. El aire es una mezcla formada por nitrógeno, oxígeno y dióxido de carbono en una cantidad importante y por otros gases en cantidades más pequeñas.

La cantidad de cada uno de estos gases varía en las diferentes capas de la atmósfera. De esta manera, podemos decir que en la falda de una montaña hay más cantidad de oxígeno que en su parte alta.

Como el aire es un gas no lo podemos ver ni tocar, pero sabemos que tiene peso y que ofrece resistencia a los cuerpos.

El aire tiene mucha utilidad para muchas cosas. Por ejemplo, es necesario para las combustiones y para transmitir los sonidos. Sin el aire, los sonidos no llegarían a nuestros oídos.

- Ahora, elabora un resumen. ______________________

____

____

____

Rúbrica. El Aire

La ejecución de los estudiantes se puede valorar de acuerdo con los siguientes criterios.

Nivel de Ejecución	Descripción
Excelente	El estudiante elabora el resumen aplicando las tres reglas: eliminación, sustitución y síntesis. Parafrasea la información. Elabora un recuento personal de su contenido.
Adecuado	El estudiante elabora el resumen aplicando dos de las tres reglas: eliminación, sustitución y síntesis. Parafrasea la información. Elabora un recuento personal de su contenido.
Necesita Mejorar	El estudiante elabora el resumen aplicando dos de las tres reglas: eliminación, sustitución y síntesis. No parafrasea la información. No elabora un recuento personal de su contenido.
Inadecuado	El estudiante elabora el resumen aplicando solamente la regla de eliminación. No parafrasea la información. No elabora un recuento personal de su contenido.

Elaborar Mapas de Conceptos

Elaborar mapas de conceptos es una estrategia de organización compleja. Consiste en seleccionar los conceptos principales (abstractos y más generales) y secundarios (concretos y más específicos) de un texto escrito, englobarlos en óvalos, explicitar sus relaciones mediante líneas y unirlos a través de palabras enlace. Una vez extraídos los conceptos y establecidas sus relaciones, se deben organizar en una estructura jerárquica, es decir, de lo más abstracto a lo concreto, de lo general a lo particular, de la regla al ejemplo. Es una estrategia muy útil para evaluar lo que sabemos y lo que no, para organizar información, para estudiar, entre otras funciones.

- Lee el siguiente texto y elabora el mapa de conceptos.

Cómo son las Plantas

Las plantas tienen raíz, tallo y hojas. La raíz es la parte de la planta que está dentro de la tierra, su función es sujetarla y absorber del suelo el agua y las sustancias necesarias para vivir. El tallo es la parte de la planta encargada de sostenerla y de distribuir el alimento que absorbe del suelo. Las hojas sirven para elaborar los alimentos que necesita la planta.

Para construir la rúbrica para el mapa de conceptos sobre las plantas, se seguirán los criterios propuestos por Ontoria, Ballesteros, Cuevas, Giraldo, Martín, Molina, Rodríguez y Vélez (1997):

- Las *proposiciones*, conformadas por los conceptos con las palabras enlace apropiadas.
- La *jerarquización*, representada por la direccionalidad de los conceptos: de lo general a lo particular, de lo abstracto a lo concreto, de la regla al ejemplo.
- Las *relaciones*, representadas por las líneas entre los conceptos.
- Los *ejemplos*, en el caso de que sean necesarios, con el fin de ilustrar los conceptos representados. En la rúbrica que se presenta a continuación esta sección se incluye entre paréntesis, puesto que en el ejemplo del mapa de conceptos anterior, no hay ejemplos que ilustren los conceptos representados en el mapa.

Rúbrica. Cómo son las Plantas

La ejecución de los estudiantes se puede valorar de acuerdo con los siguientes criterios.

Nivel de Ejecución	Descripción
Excelente	El estudiante elabora el mapa de conceptos de manera jerárquica. Hay un concepto general que incluye los otros conceptos. Establece relaciones apropiadas entre los conceptos. Utiliza palabras enlace adecuadas. (Ilustra con ejemplos los conceptos presentados).
Adecuado	El estudiante elabora el mapa de conceptos de manera jerárquica. Hay un concepto general que incluye los otros conceptos. No todas las relaciones establecidas entre los conceptos son apropiadas. Utiliza palabras enlace adecuadas. (Ilustra con ejemplos los conceptos presentados).
Necesita Mejorar	El estudiante elabora el mapa de conceptos de manera jerárquica, pero no hay un concepto general que incluya los otros conceptos. Las relaciones establecidas entre los conceptos no son apropiadas. No utiliza palabras enlace adecuadas. (No ilustra con ejemplos los conceptos presentados).
Inadecuado	El estudiante no elabora el mapa de conceptos de manera jerárquica. No hay un concepto general que incluya los otros conceptos. No establece relaciones apropiadas entre los conceptos. No utiliza palabras enlace adecuadas. (No ilustra con ejemplos los conceptos presentados).


CONCLUSIONES

El concepto de evaluación ha evolucionado en la misma medida que las concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje han variado por la influencia de los enfoques predominantes en el campo de la Psicología y la Educación.

Desde una perspectiva cognoscitiva, la evaluación puede concebirse como un proceso de carácter formativo, sistemático y riguroso que debe estar incorporado al proceso educativo desde su inicio, de modo que permite la recolección de datos en forma continua para formar juicios de valor confiables, válidos y veraces, y así tomar decisiones apropiadas con el fin de proseguir la actividad educativa mejorándola progresivamente (Casanova, 1995). En este contexto, la evaluación debe ser: diagnóstica, continua, formativa, cualitativa, idiográfica, interna-externa y basada en la ejecución de los estudiantes.

El proceso de evaluación puede ser clasificado atendiendo a su función, su sistema de referencia, al momento en el cual se realice este proceso y según sus agentes.

Con el fin de determinar si un estudiante ha alcanzado el nivel deseado de dominio de un aprendizaje en particular, se deben administrar pruebas de evaluación. Estos instrumentos pueden ser tradicionales o alternativos. Entre los instrumentos tradicionales se encuentran las denominadas pruebas de papel y lápiz: de selección múltiple, de respuesta breve y de ensayo. Entre los instrumentos alternativos se pueden mencionar los proyectos, el portafolio y el aprendizaje basado en problemas.

La rúbrica se presentó como un sistema de calificación que cubre un amplio rango de actividades a distintos niveles educativos y en diferentes grados escolares. Se dan ejemplos de rúbricas diferentes para evaluar procesos y estrategias de aprendizaje.

Se presentó la Taxonomía de Bloom y colaboradores, la original elaborada en los años cincuenta, así como la Taxonomía revisada a la luz de los aportes de la psicología cognoscitiva. Esta última es bidimensional. Por una parte, establece la dimensión conocimiento y, por la otra, la dimensión procesos cognoscitivos. Éstos se explican y se ejemplifican. Se ilustra con un ejemplo, cómo clasificar los objetivos de un área del currículo en esta Taxonomía.

Airasian, P. W. (1997). *Classroom assessment* (3rd edition). New York: McGraw-Hill.

Airasian, P. W. & Miranda, H. (2002). The role of assessment in the revised Taxonomy. *Theory into Practice, 41*(4), 249-254.

Anderson, L. W. , Krathwohl, D. R. , Airasina, P. W. , Cruikshank, K. A. , Mayer, R. E. , Pintrich, P. R. , Raths, J. & Wittrock, M. C. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman.*

Ballester, M. , Batalloso, J. M. , Calatayud, M. A. , Córdoba, I. , Diego, J. , Fons, M. , Giner, T. , Jorba, J. , Mir, B. , Moreno, I. , Otero, L. , Parcerisa, A. , Pigrau, T. , Pitaluga, I. , Pujol, M. A. , Quinquer, D. , Quintana, H. , Sanmartí, N. , Sbert, C. , Sbert, M. y Wissman, H. (2002). *La evaluación como ayuda al aprendizaje.* Barcelona: Editorial Graó.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals. Handbook I. Cognitive domain.* New York: McKay. (Traducción en español en Marfil, Alcoy, 1972).

Brookhart, S. M. (1999). The art and science of classroom assessment: The missing part of pedagogy. *ASHE-ERIC Higher Education Report, 27*(1). Washington, DC: The George Washington University.

Brown, A. L. , Campione, J. C. & Day, J. D. (1981). Learning to learn: On training students to learn from texts. *Educational Researcher, 10*, 14-21.

Brualdi, A. (1998). Implementing performance assessment in the classroom. *Practical Assessment, Research & Evaluation, 6*(2). Disponible en: http:// ericae. net/pare/getvn. asp?v=6&n=2.

Casanova, M. A. (1995). *Manual de evaluación educativa.* Madrid: La Muralla, S. A.

Conderman, G. & Koroghlanian (2002). Writing test questions like a pro. *Intervention in School and Clinic, 38*(2), 83-87.

Chicago Board of Education (2000). *How to create a rubric from the scratch.* Disponible en: http://intranet. cps. k12. il. us/Assessments_Rubrics.

Cronbach, L. J. (1963). Course improvement through evaluation. *Teachers College Record, 64*, 672-683.

Delors, J. (1996). *La educación para el siglo XXI.* Madrid: Santillana.

Dunn, G. (1995). Writing test items. *The Linker, 17*, 29-30.

Fernández Buñuel, A. y Rodríguez J. , C. (1996). *Lengua y literatura.* Educación Primaria. Primer ciclo. Barcelona, España: Vicens Vives.

Gagne, R. M. (1971). *Las condiciones del aprendizaje.* Madrid: Aguilar.

García Ramos, J. M. (1994). *Bases pedagógicas de la evaluación. Guía práctica para educadores*. Madrid: Editorial Síntesis.

Gimeno Sacristán, J. y Pérez Gómez, A. I. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.

Glaser, R. (1963). Toward new models for assessment. *International Journal of Educational Research, 14*(54), 475-483.

Gronlund, N. (1998). *Assessment of student achievement* (6th edition). Boston, MA: Allyn & Bacon.

Herman, J. , Aschbacher, P. & Winters, L. (1992). *A practical guide to performance-based learning and assessment*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Hubbard, K. M. (1996). *A teacher's guide to performance-based learning and assessment*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Jorba, J. y Sanmartí, N. (2002). La función pedagógica de la evaluación. En Ballester, M. y otros, *La evaluación como ayuda al aprendizaje*. Barcelona: Editorial Graó.

Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom' Taxonomy: An overview. *Theory into Practice, 41*(4), 212-218.

Lankes, A. M. D. (1995). Electronic portfolios: A new idea in assessment. ERIC Digest. ERIC Clearinghouse on Information and Technology, Syracuse, NY. (EDO-IR-95-9). Disponible en: http://ericir. syr. edu/ithome/digests/ portfolio. htm.

Mager, R. F. (1962). *Preparing objectives for programmed instruction*. San Francisco: Fearon.

Marchesi, A. y Martín, E. (1998). La evaluación del proceso de enseñanza y de aprendizaje. En A. Marchesi y E. Martín, *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*. Madrid: Alianza Editorial.

Marso, R. & Pigge, F. (1991). An analysis of teacher-made tests: Item types, cognitive demands, and item construction errors. *Contemporary Educational Psychology, 16*, 284-285.

Mayer, R. E. (2002). Rote versus meaningful learning. *Theory into Practice, 41*(4), 226-232.

Moskal, B. M. (2000). Scoring rubrics: What, when and how? *Practical Assessment, Research & Evaluation, 7*(3). Disponible en: http://ericae. net/ pare/getvn. asp?v=7&n=3.

Ontoria, A. , Ballesteros, A. , Cuevas, C. , Giraldo, L. , Martín, I. , Molina, A. , Rodríguez, A. y Vélez, U. (1997). *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender.* Madrid: Narcea.

Paulson, L. F. , Paulson, P. R. , & Meyer, C. (1991). What makes a portfolio a portfolio? *Educational Leadership, 48*(5), 60-63.

Popham, W. J. (1999). *Classroom assessment: What teachers need to know.* Boston: Allyn & Bacon.

Quinquer, D. (2002). Modelos y enfoques sobre la evaluación: el modelo comunicativo. En Ballester, M. y otros, *La evaluación como ayuda al aprendizaje.* Barcelona: Editorial Graó.

Ramo, Z. y Gutiérrez, R. (1995). *La evaluación en la educación primaria. Teoría y práctica.* Madrid: Editorial Escuela Española.

Reviejo, C. (1996). *El arca de los cuentos.* Educación primaria. Primer ciclo. Barcelona: Vicens Vives.

Rodríguez, E. (1994). Criterios de análisis de la calidad en el sistema escolar y sus dimensiones. *Revista Iberoamericana de Educación, 5, 45-66.*

Scriven, M. (1971). *The methodology of evaluation.* Chicago: Rand McNally.

Simonson, M. (2000). *Introduction to assessment.* Nova Southeastern University. Material mimeografiado.

Stiggins, R. J. (1994). *Student-centered classroom assessment.* New York: MacMillan Publishing Company.

Stix, A. (1997). *Empowering students through negotiable contracting.* (Trabajo presentado en la Conferencia National Middle School Initiative, Long Island, NY, January 25, 1997. ERIC Document Reproduction Number ED411274).

Stufflebeam, D. L. (1971). *Educational evaluation and decision making.* Itasca, Illinois: F. E. Peacock Publisher, Inc.

Tyler, R. W. (1950). *Basic principles of curriculum and instruction.* Chicago, Illinois: University of Chicago Press.

Wittrock, M. C. (1998). Aplicación de pruebas e investigación reciente en cognición.

En M. C. Wittrock y E. L. Baker (Comps.), *Test y cognición. Investigación cognitiva y mejora de las pruebas psicológicas.* Barcelona, España: Paidós.

SERIE ENSEÑANDO A APRENDER

7 Estrategias de apoyo y motivacionales

Lisette Poggioli

2009



Índice

En el primer libro de esta serie, se clasificaron las estrategias de aprendizaje en cinco grupos:

1. Estrategias de adquisición de conocimiento.
2. Estudio y ayudas anexas.
3. Resolución de problemas
4. Metacognoscitivas.
5. De apoyo y motivacionales.

Los libros anteriores presentaron planteamientos referidos al uso de los cuatro primeros grupos en contextos académicos formales, ya que se ha evidenciado su efecto facilitador en la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes que las utilizan para aprender a aprender. Sin embargo, estas estrategias no son suficientes para un desempeño académico exitoso. Por lo tanto, es necesario que los estudiantes utilicen también otro tipo de estrategias. Estas son las estrategias de apoyo y motivacionales, las cuales han sido denominadas de este modo porque su propósito es apoyar o servir de soporte a las actividades que realizan los estudiantes para comprender, aprender, estudiar y motivarse.

El propósito de este libro es ayudar a los docentes a convertir a sus estudiantes en aprendices exitosos, autónomos, independientes y estratégicos. Se trata de que dependan cada vez más de su sistema cognoscitivo interno y cada vez menos de los sistemas de instrucción externos a ellos. Por lo tanto, la información contenida en el presente libro está dirigida a familiarizar a los docentes con algunos fundamentos teóricos subyacentes a este tipo de estrategias, cuya finalidad es proveer a los estudiantes con herramientas que les permitan tomar el control de su aprendizaje a través del conocimiento de aquellos factores que influyen en él, ya sea favoreciéndolo o interfiriéndolo.

Inicialmente se pensaba que la inteligencia era el factor principal que determinaba el desempeño académico de un estudiante (Schaefer y McDermott, 1999). Sin embargo, las investigaciones realizadas en el campo del aprendizaje y de la motivación, han encontrado que la inteligencia no es el único factor que influye en los logros académicos de los estudiantes. Éstos pueden aprender cómo convertirse en estudiantes exitosos utilizando estrategias apropiadas que les permitan incrementar su motivación y manejar su aprendizaje, su tiempo y su comportamiento (Dembo, 2000).

Desde el comienzo de la década de los ochenta se inició una transformación en el área de las estrategias de aprendizaje, considerándose que así como había estrategias para comprender, aprender y evocar, también era necesario otro conjunto de actividades que sirvieran de apoyo o de soporte a las estrategias de aprendizaje. En este sentido, Dansereau (1985) clasificó las estrategias de aprendizaje en primarias y secundarias. Las estrategias primarias son todas aquellas actividades que promueven el procesamiento de la información por parte de los estudiantes mediante el uso de actividades cognoscitivas; mientras que las estrategias secundarias son actividades de apoyo que permiten que las primeras se lleven a cabo sin interferencia. Paris (1988), por su parte, señaló que el aprendizaje tiene dos componentes importantes: las *destrezas* o estrategias de aprendizaje y la *disposición para aprender,* que implica una actitud favorable hacia la utilización de las estrategias de aprendizaje.

Las *estrategias de apoyo y motivacionales* contribuyen a desarrollar esa disposición para aprender a la que se refiere Paris. Estas estrategias podrían definirse como todas aquellas *actividades y procedimientos que realizan los estudiantes con el propósito de crear, desarrollar y mantener un ambiente apropiado para el aprendizaje y el estudio, tanto interno como externo.* De esta manera, dichas estrategias pueden contribuir a que los estudiantes sean más efectivos y eficientes en su aprendizaje, ya que les permiten adquirir conocimientos, motivarse para aprender y estudiar, supervisar sus procesos de comprensión, aprendizaje y estudio, y modificar sus estrategias cuando confrontan dificultades. Estas actividades son las que diferencian a un estudiante exitoso de uno que no lo es.

Los estudios realizados sobre la cognición y la metacognición, han derivado la noción del aprendizaje autorregulado para referirse al tipo de aprendizaje generado por la aplicación de estrategias que contribuyen a que el aprendiz se comporte como una "persona que dispone del correspondiente saber y que está dispuesta y es capaz de planificar su aprendizaje en forma autónoma y bajo su propia responsabilidad, de organizarlo, aplicarlo, controlarlo y valorarlo, ya sea en colaboración con otros o individualmente" (Straka, Nenniger, Spencer y Wosnitza, 1997, p. 43).

Con la finalidad de contribuir a la comprensión de lo que son las estrategias de apoyo y motivacionales, es conveniente vincularlas con el aprendizaje autorregulado. Por lo tanto, a continuación se presentan dos modelos de aprendizaje autorregulado con la finalidad de describirlos y resaltar el papel que ocupan estas estrategias en cada uno de ellos.

El modelo de Garrison

Garrison (1997), denominó *aprendizaje autodirigido* al aprendizaje autorregulado. Lo consideró un constructo teórico importante en el ámbito de la educación de adultos como área de estudio.

Garrison señaló que el aprendizaje autodirigido se refería al manejo externo del proceso de aprendizaje. En su modelo, el aprendiz mantiene un cierto grado de independencia cuando decide qué aprender y cómo abordar la tarea de aprendizaje, independientemente de las competencias de entrada y de las contingencias contextuales.

El modelo de aprendizaje autodirigido propuesto por este autor incluye tres dimensiones que se superponen: automanejo (control de la tarea), autoevaluación (responsabilidad cognoscitiva) y motivación (competencias de entrada y tarea). El Gráfico 1 representa las dimensiones del modelo de aprendizaje autodirigido de Garrison.

Gráfico 1.
Dimensiones del aprendizaje autodirigido (Garrison, 1997)



El Automanejo. Este componente tiene que ver con aspectos del control de la tarea. Se centra en la implementación social y de comportamiento de las intenciones de aprendizaje, es decir, en las actividades externas asociadas con los procesos de aprendizaje. Esta dimensión se ocupa de establecer los objetivos, de manejar los recursos disponibles y todo lo que signifique apoyo para el aprendizaje: el manejo de los objetivos, los métodos de aprendizaje y los resultados. Todos estos aspectos se trabajan de manera colaborativa, se evalúan constantemente y se negocian. Por ejemplo, los aprendices deben tener alternativas para llevar a cabo sus procesos de aprendizaje, cómo y por qué realizarlos. Los recursos materiales deben estar a su disposición, se les debe sugerir diversos enfoques, deben adecuar el ritmo de trabajo, se les debe hacer preguntas y darles retroalimentación cuando sea necesario. De esta manera, sugiere Garrison (1997), se facilitará un aprendizaje continuo y significativo. El término *automanejo* se utiliza, en el contexto del modelo, para referirse a un aspecto del control de la tarea específico del manejo de las actividades de aprendizaje, debido a que están vinculadas estrechamente con el establecimiento de objetivos y las estrategias metacognoscitivas.

La Autoevaluación Este componente se refiere a los procesos cognoscitivos y metacognoscitivos: supervisar el repertorio de estrategias de aprendizaje, así como tener conciencia de la habilidad para pensar sobre nuestros procesos de pensamiento (planificar y modificar el pensamiento de acuerdo con los objetivos y la tarea de aprendizaje). En este proceso, el estudiante asume la responsabilidad de su aprendizaje y la construcción de significados personales. Autoevaluar el proceso de aprendizaje, es asegurar que las estructuras de conoci-

miento nuevas se integran de manera significativa con las ya existentes y que se alcanzan los objetivos establecidos.

La motivación. La motivación ocupa un papel importante en la iniciación y el mantenimiento del esfuerzo dirigido hacia el aprendizaje y hacia el logro de objetivos cognoscitivos. La motivación, según Garrison (1997) "refleja el valor percibido y el éxito anticipado de los objetivos de aprendizaje en el momento en que éste se inicia, y media entre el contexto (control) y la cognición (responsabilidad) durante el proceso de aprendizaje" (p. 26).

Garrison expresó que es importante conocer la influencia de los factores motivacionales y, para ello, es necesario diferenciar entre el proceso de decidir participar (motivación de entrada) y el esfuerzo requerido para mantenerse en la tarea y persistir (motivación hacia la tarea). La motivación de entrada, establece un compromiso con un objetivo en particular y el intento de desplegar una acción. Incluye varios elementos como la necesidad personal del estudiante y su estado afectivo, así como sus características personales (competencias) y contextuales (contingencias). La motivación hacia la tarea, consiste en centrarse en las actividades de aprendizaje y en los objetivos para alcanzarlos.

La motivación está influenciada por las condiciones externas y los estados internos del aprendiz. Garrison indicó que la motivación extrínseca puede complementar y promover la motivación intrínseca. Las tareas impuestas desde afuera pueden reducir la disposición del aprendiz para asumir la responsabilidad por su aprendizaje. Para fomentar un aprendizaje motivado intrínsecamente, los estudiantes deben tener oportunidades para compartir el control y colaborar en la planificación y la implementación del proceso de aprendizaje.

Garrison expresó que aspectos de la motivación, la responsabilidad y el control son centrales al concepto de aprendizaje autodirigido. Sugiere, igualmente, que la autodirección puede ser el enfoque que permita facilitar el logro de resultados de aprendizaje significativo. Los aprendices motivados intrínsecamente, "asumen la responsabilidad por la construcción de significado y la comprensión cuando tienen control sobre la experiencia de aprendizaje" (p. 29).

En términos de los objetivos educacionales de largo plazo, el aprendizaje autodirigido constituye un enfoque necesario si se aspira a que los estudiantes aprendan a aprender y se conviertan en aprendices que desean aprender permanentemente.

El modelo de Zimmerman y Risemberg

El aprendizaje autorregulado ha sido centro de atención durante la última década. Los estudios sobre la autorregulación académica han resultado del interés por explicar cómo los estudiantes desarrollan procesos y estrategias para controlar su aprendizaje. Zimmerman y Martínez-Pons (1988), expresaron que existe una conceptualización sobre el aprendizaje autorregulado derivada de la actividad metacognoscitiva, motivada y conductualmente activa, de los estudiantes como participantes de sus propios procesos de aprendizaje. Estos autores señalaron lo siguiente:

En términos de los procesos metacognoscitivos, los aprendices autorregulados planifican y organizan sus actividades de aprendizaje y se autoevalúan durante este proceso. Desde el punto de vista motivacional, se perciben a sí mismos como autoeficaces, autónomos y motivados intrínsecamente. Desde la perspectiva de su comportamiento, seleccionan, estructuran y crean ambientes sociales y físicos que potencian su proceso de aprendizaje (p. 284).

Según Olaussen y Bråten (1999), los estudiantes autorregulados "establecen propósitos, son estratégicos y persistentes en su aprendizaje. Dirigen sus experiencias de aprendizaje. Poseen habilidades para evaluar su progreso en relación con los objetivos que se establecieron y ajustan su comportamiento a consecuencia de esta autoevaluación" (p. 410). En síntesis, los estudiantes autorregulados ejecutan decisiones y controlan los métodos necesarios para alcanzar los objetivos de aprendizaje que se establecen.

Zimmerman y Martínez-Pons (1986), propusieron un modelo conformado por 14 categorías de estrategias de aprendizaje autorregulado que los estudiantes de educación media y universitaria utilizan durante sus clases y su tiempo de estudio. Estas categorías se derivaron de entrevistas realizadas a estudiantes en relación con las estrategias empleadas por ellos en seis contextos de aprendizaje hipotéticos. Las

medidas del uso de las estrategias se correlacionaron con el desempeño de los estudiantes en pruebas académicas estandarizadas. Sin embargo, esta medición representó el primer paso en la validación del modelo propuesto por estos autores.

Este modelo ha evolucionado en el tiempo. Zimmerman (1998), señaló que "la visión inicial de la autorregulación académica como un conjunto de características unitarias y fijas del aprendiz, ha sido sustituida por una concepción multidimensional que la concibe como un conjunto de procesos adquiridos e interdependientes" (p. 74). En tal sentido, la autorregulación académica no sería una habilidad mental como la inteligencia, o una destreza académica como la competencia en la lectura, sino más bien "un proceso autodirigido mediante el cual los estudiantes transforman sus habilidades mentales en habilidades académicas" (p. 74).

El grado y la calidad de los procesos autorregulados utilizados por los estudiantes durante su aprendizaje académico, dependen de dimensiones como la motivación, el método de aprendizaje, el tiempo, la ejecución y los ambientes físico y social. Estas seis dimensiones conforman el Modelo de Aprendizaje Autorregulado desarrollado por Zimmerman y Risemberg (1997). Estas dimensiones se describen a continuación:

La motivación. Se refiere al hecho de que para poder autorregularse, los estudiantes deben sentirse capaces de decidir si estudian o no y cuánto estudian.

El método de aprendizaje. Se refiere a cómo estudiar y a aquellas condiciones básicas que facilitan que los estudiantes seleccionen o adapten su método de estudio; por ejemplo, decidir si utilizan estrategias de elaboración imaginarias para aprender información o si, por el contrario, utilizan otro tipo de estrategias como elaborar resúmenes, hacer esquemas o utilizar representaciones gráficas. Los estudiantes que pueden autorregular su método de aprendizaje, pueden planificar cómo abordar la tarea de aprendizaje. Zimmerman (1998), expresó que el uso de las estrategias de aprendizaje constituye un proceso clave en la autorregulación. Según este autor, los estudios realizados en este ámbito han puesto en evidencia la potencia de las estrategias de aprendizaje. Por esta razón, ha habido esfuerzos

sistemáticos para enseñárselas a los estudiantes, particularmente a aquellos que tienen limitaciones académicas.

El tiempo. Se refiere a que los estudiantes autorregulados planifican su uso del tiempo más efectivamente que los que no se autorregulan. Dembo (2000), expresó que los resultados de investigaciones realizadas en esta dimensión indican que existe una relación entre el manejo del tiempo y el desempeño académico. Por lo tanto, los estudiantes que se autorregulan para manejar el tiempo de una manera efectiva, tienden a rendir más en las diferentes tareas académicas que los que no poseen este tipo de estrategia.

La ejecución. Está referida al desempeño del estudiante en un evento de aprendizaje. Para autorregular su estudio, los estudiantes deben escoger, modificar y adaptar su respuesta, particularmente a partir de la retroalimentación recibida.

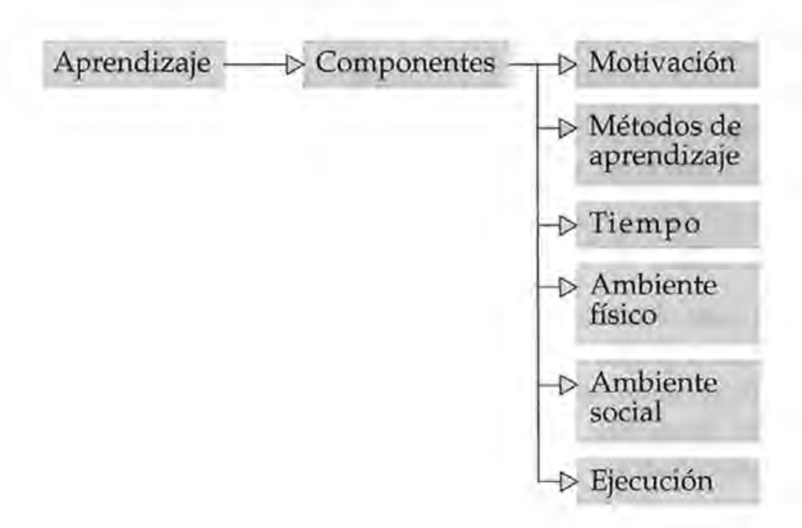
El ambiente físico. Se refiere a la forma cómo los estudiantes regulan este componente y tiene que ver con los lugares donde estudian o el uso de apoyos autoinstruccionales como el computador o el grabador.

El ambiente social. Se refiere a que los estudiantes autorregulados saben que sus pares o profesores pueden contribuir o dificultar su aprendizaje. De igual manera, se relaciona con la capacidad del estudiante para determinar cuándo debe estudiar en forma individual o grupal o cuándo es necesario buscar ayuda en otras fuentes o recursos como compañeros, profesores o libros.

En síntesis, se puede señalar que el Modelo de Aprendizaje Autorregulado desarrollado por Zimmerman (1998); Zimmerman y Martínez-Pons (1988) y Zimmerman y Risemberg (1997), incorporó el uso de estrategias de aprendizaje como un componente importante del aprendizaje autorregulado. Estas estrategias implican el uso de estrategias afectivas, cognoscitivas y metacognoscitivas.

La habilidad de los estudiantes para autorregularse influye en su aprendizaje y su motivación. Como ya se planteó anteriormente en este capítulo, la autorregulación se ha definido como el esfuerzo desplegado por los estudiantes para profundizar, supervisar, manipular y mejorar su propio aprendizaje (Ley y Young, 2001). La autorregulación incluye factores como el manejo de los recursos, el establecimiento de objetivos, las expectativas de éxito y la implicación cognoscitiva. Durante este proceso, los estudiantes expertos identifican lo que la tarea de aprendizaje les demanda en términos de las estrategias cognoscitivas, motivacionales y ambientales requeridas para completarla y determinar si sus recursos personales les permiten hacerlo de manera efectiva.

Gráfico 2.
Componentes del aprendizaje autorregulado
(Zimmerman y Risemberg, 1997)



De acuerdo con Osman y Hannafin (1992), la investigación en el campo de la autorregulación ha generado evidencias que señalan que las estrategias de dicho campo pueden ser incluidas en el proceso instruccional. A partir de los resultados de diversas investigaciones, se han generado principios y lineamientos para incluir la autorregulación en la

instrucción. Estos principios, según Shin (1998), se han derivado de los estudios de seis componentes de autorregulación:

1. El establecimiento de objetivos.
2. La preparación del sitio o lugar de estudio.
3. La organización de los materiales de aprendizaje.
4. La supervisión del aprendizaje.
5. La evaluación del progreso y de la efectividad del proceso realizado.
6. La revisión de las pruebas o exámenes.

Los cuatro principios descritos en el Cuadro 1 se derivan de los componentes antes mencionados y se enuncian a continuación.

1. Orientar a los estudiantes para preparar y estructurar un ambiente de aprendizaje efectivo.
2. Organizar la instrucción y las actividades para facilitar el desarrollo de procesos cognoscitivos y metacognoscitivos.
3. Utilizar los objetivos instruccionales y la retroalimentación para presentar a los estudiantes oportunidades para supervisar su progreso.
4. Evaluar a los estudiantes de manera continua y permitirles que se autoevalúen.

Como puede observarse en el Cuadro 1, los principios están dirigidos a contribuir a que los estudiantes puedan adoptar y adecuar un conjunto de estrategias que les permitan organizar un ambiente de aprendizaje adecuado, silencioso, cómodo, sin distracciones; elaborar los materiales para transformarlos y alcanzar aprendizajes significativos; supervisar su progreso mediante un registro de su tiempo de estudio, de los materiales trabajados y tareas de aprendizaje completadas; y evaluar su desempeño.

A continuación se desarrolla cada uno de los elementos que conforman los diversos modelos de aprendizaje autorregulado.

Cuadro 1.
Principios instruccionales para desarrollar la autorregulación

Regulación de la Actividad	Definición	Ejemplo
Preparar y estructurar el ambiente de aprendizaje	Seleccionar o arreglar el ambiente físico para facilitar el aprendizaje	Enseñar a los estudiantes cómo arreglar el ambiente de aprendizaje y controlar las distracciones
Organizar y transformar los materiales de aprendizaje	Arreglo explícito o encubierto de los materiales para mejorar el aprendizaje	Proveer a los estudiantes con esquemas o mapas de conceptos para que los completen
Mantener un registro y supervisar el progreso	Registrar eventos o resultados	Enseñar a los estudiantes a mantener un informe del progreso registrando las actividades finalizadas
Evaluar el desempeño comparándolo con unos estándares	Evaluar la calidad del trabajo realizado; releer las pruebas o exámenes para prepararse para las clases o pruebas futuras	Revisar los exámenes con los estudiantes ítem por ítem, por qué las respuestas están correctas o cómo corregir las respuestas equivocadas

(Tomado de Ley y Young, 2001, p.94).

Los psicólogos educativos y los educadores siempre han considerado el papel de la motivación en el aprendizaje y el desempeño académico de los estudiantes. En un principio, la investigación en esta área separó los factores cognoscitivos de los motivacionales y desarrolló líneas de trabajo que no integraban la cognición y la motivación. A partir de la década de los ochenta, se han desarrollado estudios que han examinado cómo estos factores cognoscitivos y motivacionales interactúan e influyen en el aprendizaje y el desempeño académico de los estudiantes (Linnenbrink y Pintrich, 2002).

Existen varias perspectivas sobre la motivación: la conductual, la humanista y la social cognoscitiva.

La perspectiva conductual

La primera perspectiva sobre la motivación está conformada por los modelos conductuales. Éstos plantean que la conducta es motivada por incentivos, premios o recompensas que reciben los individuos junto con sus respuestas. En este caso, los incentivos son los eventos o los objetos que favorecen la frecuencia de aparición o no del comportamiento. Estos incentivos son externos al individuo y se proporcionan con la finalidad de aumentar o disminuir su tendencia a comportarse de cierta manera (Acosta, 1998). Esta motivación se denomina extrínseca porque es externa, provocada fuera del individuo por otros o por el ambiente.

La perspectiva humanista

La segunda perspectiva es la humanista y fue desarrollada por Rogers (1969), Maslow (1972) y Deci (1975). Los planteamientos de estos autores resaltan la importancia de la motivación intrínseca, interna, que es la que hace que los individuos activen, dirijan y mantengan su conducta a partir de sus propios recursos, su sentido de competencia y su autoestima, por la necesidad de autorrealización, autonomía y autodeterminación.

Maslow (1972), organizó las motivaciones en una escala de siete jerarquías que representan las necesidades del ser humano: fisiológicas; de seguridad; de pertenencia, de amor y de estima; las de crecimiento

o necesidades del ser que son saber y comprender; las estéticas y de autorrealización. Cuando una motivación está satisfecha ocupa el lugar que, en adelante, ejercerá el control de la conducta de los individuos.

La teoría de la autodeterminación desarrollada por Deci (1975), plantea que cuando se ofrece una recompensa a un individuo antes de que éste lleve a cabo una tarea o actividad, disminuye su nivel de motivación. Esto sucede porque la atención o el valor de lo que se está haciendo es trasladado a la recompensa. Así, el individuo percibe la tarea como un medio para obtener la recompensa y no como un fin en sí mismo. Esta teoría se refiere a tres tipos de necesidades de los individuos: sentido de competencia, de relacionarse con otros y de autonomía. El sentido de competencia tiene que ver con la creencia de los individuos de que pueden lograr variados vínculos. La relación con otros implica el desarrollo de relaciones satisfactorias con distintos individuos de su grupo social. La autonomía implica comenzar y regular las propias acciones.

La perspectiva social cognoscitiva

Los resultados obtenidos de los estudios realizados por los investigadores en el marco de esta perspectiva, han puesto en evidencia que los procesos cognoscitivos son mediadores importantes de la motivación. Desde esta perspectiva, la motivación está relacionada con las cogniciones de los individuos sobre la tarea a realizar, las consecuencias de cumplir con la tarea y las habilidades para realizarla (Driscoll, 2000).

Un supuesto importante del enfoque social-cognoscitivo es que la motivación es un fenómeno dinámico, multidimensional que "contrasta con la visión cuantitativa asumida por los modelos tradicionales sobre la motivación" (Linnenbrink y Pintrich, 2002, p. 313), que suponen que la motivación es dicotómica y que los estudiantes están motivados o no están motivados y que la motivación puede ser caracterizada de manera cuantitativa entre dos extremos de un continuo. Más bien, la perspectiva social-cognoscitiva supone que los estudiantes pueden estar motivados de maneras diferentes y que lo importante es comprender cómo y por qué los estudiantes se motivan para alcanzar buenos niveles de desempeño en la escuela.

Un segundo supuesto de la perspectiva social-cognoscitiva es que la motivación "no es un rasgo estable de un individuo, sino más bien, que la motivación es situada, depende del contexto y es específica de un dominio en particular" (Linnenbrink y Pintrich, 2002, p. 314). Es decir, los estudiantes pueden estar motivados de diversas maneras y su nivel de motivación puede variar dependiendo de la situación o del contexto en la clase o en la escuela. Por ejemplo, la motivación de los estudiantes puede ser diferente en una clase de historia, de ciencias naturales o de matemática, dependiendo del profesor. Hay estudiantes a los que no les gusta la matemática mientras que a otros les encanta. Igual sucede con las diferentes disciplinas curriculares de los planes de estudio.

Un tercer supuesto de esta perspectiva se refiere al papel fundamental de la cognición. Es decir, no son solamente las características culturales, demográficas o de personalidad de los estudiantes o las características contextuales de la clase las que influyen la motivación y el desempeño académico de los estudiantes. Linnenbrink y Pintrich (2002), señalaron que los estudiantes regulan activamente su motivación, su pensamiento y el comportamiento que media las relaciones entre la persona, el contexto y el eventual desempeño académico. En otras palabras, los pensamientos de los estudiantes referidos a su motivación ocupan un lugar importante en su implicación en la tarea de aprendizaje y, por ende, en el consecuente desempeño académico.

A continuación se describe una de las teorías más importantes dentro de esta perspectiva: la Teoría Cognoscitiva de Aprendizaje Social de Bandura (1986).

La teoría cognoscitiva de aprendizaje social

De acuerdo con Bandura (1986), los individuos poseen un sistema que les permite ejercer control sobre sus pensamientos, sentimientos y acciones. Este sistema está conformado por estructuras cognoscitivas y afectivas. Incluye las habilidades para simbolizar, aprender de otros, planificar estrategias alternativas, regular la conducta e involucrarse en procesos de auto-reflexión. De igual forma, provee mecanismos de referencia y un conjunto de funciones para percibir, regular y evaluar la conducta que resulta del intercambio entre este sistema y fuentes externas presentes en el

ambiente. De esta manera, cumple una función autorreguladora debido a que dota a los individuos de la capacidad para modificar el ambiente e influir sobre sus acciones. Los individuos son percibidos como proactivos y autorregulados más que como seres reactivos y controlados por fuerzas biológicas o ambientales. Este modelo de la conducta y la motivación humanas enfatiza las creencias que los individuos tienen sobre sí mismos. Tales creencias constituyen los elementos claves en el control ejercido por las personas sobre su ambiente y sus acciones (Pajares, 2003).

Graham y Weiner (1996), expresaron que el foco de atención en las autocreencias de los estudiantes, como un componente principal de la motivación académica, se basa en que las creencias de los estudiantes generadas, desarrolladas y mantenidas como verdaderas acerca de sí mismos, son vitales para su éxito o su fracaso como estudiantes en las instituciones educativas.

La autoeficacia. La autoeficacia ha sido definida como las creencias de los individuos sobre su capacidad para desempeñarse con éxito en un contexto particular o en una tarea o un dominio específico (Bandura, 1997).

Bandura (1986), consideró que la autorreflexión es una capacidad humana única, debido a que mediante ella los individuos evalúan y modifican sus pensamientos y su conducta. Estas autoevaluaciones incluyen las percepciones de la autoeficacia; es decir, las creencias que tienen sobre sus capacidades para organizar y ejecutar cursos de acción para alcanzar determinados logros.

Los juicios sobre la eficacia personal afecta lo que los estudiantes hacen, influyen sobre sus elecciones, el esfuerzo que invierten, la persistencia y la perseverancia que despliegan cuando confrontan obstáculos y los patrones de pensamiento y las reacciones emocionales que experimentan (Pajares, 2003).

En este sentido, la autoeficacia:

1. Influye en las elecciones que los individuos hacen y sobre las acciones que deciden seguir.
2. Determina cuánto esfuerzo invierten en la realización de determinadas tareas o actividades.
3. Establece la cantidad de tiempo que se dedicará a una tarea aun cuando se enfrenten obstáculos.

4. Ejerce influencia sobre su resistencia en situaciones adversas.
5. Define si sus patrones de pensamiento son de interferencia o de ayuda.
6. Influye sobre el estrés y depresión que experimentan cuando confrontan demandas del entorno.
7. Influye en sus niveles de logro.

Es decir, un estudiante juzga su habilidad para ejecutar ciertas acciones requeridas para alcanzar un resultado determinado y, sobre la base de ese juicio, procede o no a ejecutar las acciones. Las expectativas, inferencias y deducciones de los estudiantes se basan en sus experiencias previas, y éstas condicionan su manera de percibir el futuro, ya sea que estén o no en lo cierto. Por ejemplo, si un estudiante cree que no va a pasar un examen, no estudiará, mientras que si piensa que sí lo va a aprobar, sí lo hará. En tal sentido, la conducta está regulada por sus consecuencias.

Bandura (1986), señala que *la autoeficacia* está conformada por tres elementos: 1) *el valor del resultado* (valor que el estudiante encuentra en la tarea que va a realizar), 2) *la expectativa del resultado* (previsión que el individuo toma con respecto a las acciones que va a realizar al ejecutar una tarea, las cuales lo van a guiar hacia el resultado deseado), y 3) *la autoeficacia* (creencia del individuo sobre su capacidad para llevar a cabo las acciones que lo conducirán al resultado deseado).

Por su parte, Maddux (1991) señaló que la autoeficacia está conformada por tres dimensiones: 1) *la magnitud,* que se refiere al número de pasos que el individuo cree que puede dar para alcanzar los resultados deseados, 2) *la fuerza,* relacionada con la confianza del individuo en sus capacidades para ejecutar una tarea determinada y 3) *la generalización,* referida a las experiencias previas, positivas o negativas, que pueden generalizarse a otras situaciones o a otros contextos.

Pajares (2003), expresó que los individuos forman sus percepciones sobre su autoeficacia interpretando información a partir de varias fuentes: las experiencias de dominio, que retroalimentan al estudiante y lo hacen consciente de sus propias capacidades, las

Cuadro 2.
Elementos del modelo de autoeficacia de Bandura (1986)

Autoeficacia que conduce a asignar poco o suficiente esfuerzo ("Yo sirvo para los idiomas" o "Tengo un buen oído para los idiomas"). ↓	***Expectativa del resultado*** (Por ejemplo, "El aprendizaje y la práctica de estas destrezas me permitirán tener más fluidez en inglés oral").	
Esfuerzo ⟶	**Acciones** ⟶	**Resultado**
	(Por ejemplo, práctica de pronunciación y entonación).	(Por ejemplo, fluidez en la expresión oral).

(Tomado y adaptado de Driscoll, 2000, p. 311).

experiencias vicarias, los mensajes verbales y los estados psicológicos.

Las *experiencias de dominio* constituyen una de las fuentes más influyentes. Los resultados interpretados como exitosos elevan la autoeficacia, mientras que aquellos interpretados como fracasos, la disminuyen. Estas experiencias son aquellas referidas a los éxitos previos que el estudiante ha tenido en la realización de una determinada tarea o actividad. Son muy importantes porque proveen al aprendiz de información auténtica sobre su habilidad para hacer algo y tener éxito. Por ejemplo, si un estudiante ha obtenido siempre altas calificaciones en matemática, percibirá que tiene habilidades suficientes para desenvolverse en esta disciplina con éxito.

Las *experiencias vicarias* son la segunda fuente de información. Se refieren a las observaciones que hace el estudiante de un modelo exitoso en la realización de una actividad o tarea. Parte de la experiencia vicaria involucra las comparaciones sociales hechas con otros individuos. Estas comparaciones, junto con el modelaje de los pares, puede constituir una influencia poderosa en el desarrollo de las autopercepciones sobre la competencia. Es altamente probable que los estudiantes imiten el comportamiento de aquellos que

perciben como más competentes, antes que la conducta de los que consideran menos competentes.

Este aprendizaje, denominado *aprendizaje por imitación* o modelaje, involucra cuatro procesos. El primero se refiere a la información a la cual el estudiante le presta atención en los eventos modelados. Esto depende tanto de los atributos del estudiante (observador) como de algunos aspectos de tales eventos. El segundo proceso favorece la construcción de una representación cognitiva, por parte del estudiante, que le permite recordar los eventos. El tercer conjunto de procesos contribuye a transformar la información recordada en cursos de acción apropiados. Para que el estudiante ejecute estas acciones es necesario un cuarto grupo de procesos, los cuales implican que su acción conduce a consecuencias positivas, que observa beneficios obtenidos por otros al ejecutar acciones similares o que encuentra satisfactorias las actividades.

Los *mensajes verbales* constituyen la tercera fuente de información. Los individuos también desarrollan creencias sobre su autoeficacia como un resultado de los mensajes verbales y las persuasiones sociales que reciben de otros. Los mensajes positivos pueden funcionar para promover y potenciar, mientras que los mensajes verbales negativos funcionan de manera contraria, debilitan la noción de autoeficacia de los individuos. Un ejemplo de mensaje verbal positivo es decir a un estudiante que está en capacidad de tener éxito al realizar determinada tarea o actividad. "¡Puedes hacerlo, continúa!". Los mensajes negativos, por su parte, afectan la autoeficacia de manera negativa. "Eres un desastre, no sirves para nada".

Finalmente, los individuos supervisan sus sentimientos de autoeficacia sobre la base de sus estados psicológicos. Esto está relacionado con sus experiencias previas, por ejemplo, el estado nervioso, de estrés o de ansiedad que puede experimentar un nadador antes de una competencia o un pianista antes de un concierto.

La autoeficacia y el desempeño académico. En los contextos académicos, la investigación sobre la autoeficacia ha focalizado su atención en dos áreas importantes. La primera ha examinado la relación entre la autoeficacia percibida y las elecciones vocacionales de los estudiantes, particularmente en las áreas de matemática y ciencias. Los investigadores reportan que la autoeficacia percibida por estudiantes

preuniversitarios en el área de la matemática, puede predecir su interés y su elección de carreras relacionadas con esta disciplina (Pajares, 1996).

La segunda ha examinado las relaciones entre la autoeficacia y otros conceptos psicológicos, la motivación y el rendimiento académico. Los investigadores han encontrado que la autoeficacia está positivamente relacionada con altos niveles de desempeño y aprendizaje, así como con una amplia variedad de resultados académicos como elevados niveles de esfuerzo y persistencia en tareas de aprendizaje difíciles (Bandura, 1997). Igualmente, existe evidencia que señala que los estudiantes que tienen autoeficacia positiva tienden a inscribirse en cursos avanzados de mayor dificultad. Linnenbrink y Pintrich (2002), encontraron en su estudio que las creencias de autoeficacia de los estudiantes están positivamente relacionadas con su nivel de implicación en las tareas de aprendizaje, con el uso de estrategias de autorregulación y con el desempeño académico.

Estos autores señalaron que la autoeficacia no debe confundirse con la autoestima. La autoeficacia es un juicio sobre las capacidades para resolver una tarea específica de aprendizaje y se basa en los logros reales y en los éxitos y fracasos del estudiante, mientras que la autoestima es una evaluación afectiva de sí mismo, mucho más general.

La autoeficacia y el autoconcepto. El estudio del concepto de sí mismo o autoconcepto ha ido evolucionando a través del tiempo, en la misma medida en que han predominado diferentes posturas psicológicas. Inicialmente se pensaba que era un constructo sencillo; sin embargo, las investigaciones realizadas en esta área han evidenciado su alto nivel de complejidad y multidimensionalidad.

Oñate (1998), definió el autoconcepto como un "sistema complejo, activo, conformado por un conjunto de creencias sobre la propia existencia y cuya función es interpretar la información auto-referente entrante, guiar la conducta y capacitar al individuo para asumir y desempeñar ciertos roles en su desarrollo vital" (p. 240).

El autoconcepto difiere de la noción de autoeficacia, en que este último es específico de la percepción de la competencia que tiene un individuo para ejecutar una tarea específica; es decir, el juicio individual que hace un individuo de sus capacidades para ejecutar ciertas acciones (Schunk, 1991). Por su parte, el autoconcepto es una

noción más general, más amplia, e incluye la evaluación de la competencia para realizar una tarea y los sentimientos de autovaloración asociados con las conductas involucradas (Pajares, 1996). Este autor señala que los juicios de autoconcepto pueden ser específicos de un dominio particular, pero no lo son de la tarea. En comparación con los juicios de autoeficacia, los de autoconcepto son más globales y menos dependientes del contexto. Por ejemplo, un enunciado típico de autoconcepto es: "Soy muy bueno en matemática" (Marsh, 1992), mientras que un enunciado de autoeficacia puede ser: "Estoy seguro de que puedo realizar, con éxito, estos problemas de matemática".

Pajares (1996), indicó que el autoconcepto y la autoeficacia no tienen por qué estar relacionados. Un estudiante puede tener una alta autoeficacia percibida en matemática, pero sin sus correspondientes sentimientos positivos de autovaloración, en parte porque puede que esto no signifique para él o ella un motivo de orgullo.

Marsh, Walter y Debus (1991), señalaron que la diferencia entre ambos conceptos radica en la fuente de los juicios que hacen los individuos. Los juicios de autoconcepto se basan en comparaciones sociales que hacen los estudiantes, cuando utilizan las comparaciones internas y externas para determinar su autovaloración. Los estudiantes desarrollan su autoconcepto al comparar su propia ejecución con la de otros ("Soy mejor en matemática que la mayoría de mis compañeros") y en otras áreas ("Soy mejor en matemática que en inglés"). Por otra parte, los juicios de autoeficacia percibida se centran en la habilidad específica para cumplir con una tarea. Por lo tanto, consideran estos autores que la autoeficacia es un requisito necesario para la creación del autoconcepto.

La teoría de la atribución

La teoría de la atribución se centra en comprender por qué ocurren algunos eventos. Constituye una importante línea de investigación sobre la motivación y el desempeño académico (Graham y Weiner, 1996).

Esta teoría postula que cuando ocurre un fracaso o un éxito como, por ejemplo, reprobar un examen o desempeñarse con alto nivel académico en una tarea de aprendizaje, los estudiantes analizan la situación para determinar las causas percibidas de ese fracaso o de

ese éxito. Las causas pueden ser ambientales (un factor de distracción en una prueba, un juicio sesgado del profesor), o personales (bajo nivel de conocimiento, escasa habilidad, falta de preparación adecuada para presentar un examen). Estos factores pueden ser categorizados en tres dimensiones: estabilidad (cuán estable es la causa), locus (si la causa es interna o externa) y control (si la causa puede ser controlada o no).

Linnenbrink y Pintrich (2002), expresaron que aunque la teoría de la Atribución no sugiere un vínculo directo de las atribuciones con el desempeño académico, se pueden establecer relaciones entre ambos mediante otros procesos psicológicos. Carr, Borkowski y Maxwell (1991), sugirieron que las atribuciones son importantes para la adquisición de estrategias de aprendizaje, especialmente si son internas. Es importante señalar que las creencias de los individuos sobre las causas de los eventos, pueden modificarse mediante retroalimentación y otras manipulaciones ambientales.

La motivación intrínseca

El concepto de motivación intrínseca versus motivación extrínseca constituye un concepto fundamental en los modelos social-cognoscitivos. La motivación intrínseca se ha definido como la motivación que permite a un estudiante involucrarse en una actividad por sí misma, mientras que la extrínseca constituye un medio para alcanzar un fin (Pintrich y Schunk, 2002).

Linnenbrink y Pintrich (2002), señalaron que la motivación intrínseca está vinculada con el interés de los estudiantes por la tarea o actividad. El interés es en lo que la gente común piensa cuando se habla de motivación. Sin embargo, expresan estos autores, el interés no es una cuestión de gusto y las teorías al respecto diferencian entre el interés personal y el interés particular, relativos a una situación específica. Ambos tipos de interés poseen una influencia potencial sobre el desempeño académico de los estudiantes. Por ejemplo, el interés personal está asociado positivamente con los logros académicos, así como con el uso de estrategias cognoscitivas tanto en niños como en adultos. El interés situado o contextualizado también está vinculado con los resultados de aprendizaje. Este tipo de interés

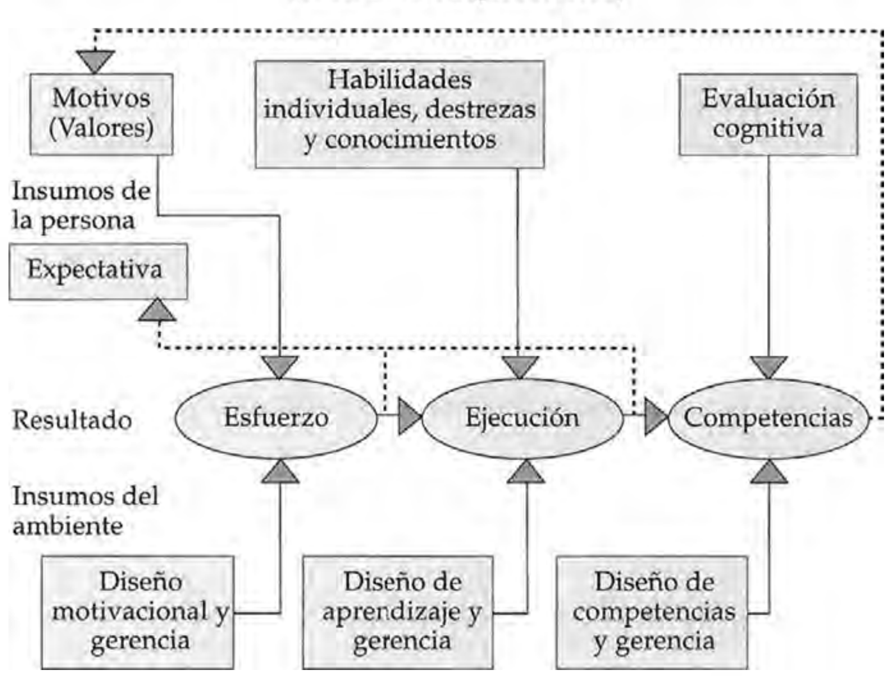
puede hacer que los estudiantes se involucren activamente en la realización de una tarea o actividad de aprendizaje.

De estos planteamientos se puede inferir que es posible lograr que tanto los logros académicos, las estrategias de estudio o de aprendizaje como la implicación de los estudiantes en una tarea, pueden ser incrementados o mejorados modificando el interés de los estudiantes. Esto puede alcanzarse ya sea construyendo un interés personal o individual o creando un interés situacional. En otras palabras, permitir que los estudiantes trabajen sobre tópicos de su interés personal, ya que esto promueve en ellos un estado de compromiso, lo cual lleva a lograr mejores resultados académicos.

Un modelo de diseño para la motivación

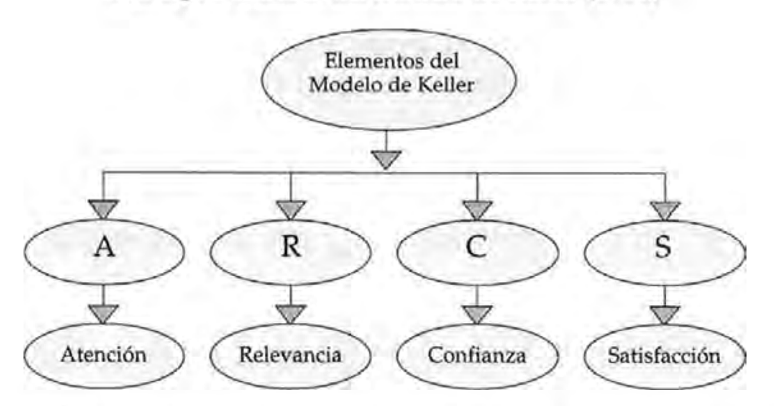
La motivación ha sido considerada un elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje; sin embargo, pocos autores han diseñado modelos que permitan desarrollar la motivación en los estudiantes. El modelo de John M. Keller es un modelo complementario al diseño de instrucción. Durante dos décadas este investigador ha desarrollado y probado su modelo para explicar la motivación, y su evolución ha permitido la incorporación de este concepto a la instrucción. El modelo combina cuatro principios básicos y sugiere estrategias para la enseñanza.

Gráfico 3.
El modelo de motivación, ejecución e influencia instruccional de Keller
(Tomado de Reigeluth, 1983)



Al considerar las implicaciones instruccionales de su modelo, Keller (1983) propuso cuatro condiciones que deberían cumplirse para tener un estudiante motivado. Las cuatro letras iniciales corresponden a los elementos que componen el modelo y se utilizan para denominarlo: ARCS.

Gráfico 4.
Principios básicos del modelo de Keller (1984)



Keller (1987), concibió la tarea de motivar a los estudiantes como un proceso secuencial. En primer lugar, se debe ganar su atención e involucrarlos en el evento de aprendizaje previamente a la realización de cualquier otra actividad (Atención). En segundo lugar, los estudiantes deben creer que este evento instruccional y sus resultados están directamente relacionados con sus objetivos personales y que están adecuados a sus necesidades (Relevancia). En tercer lugar, los estudiantes deben tener confianza en su disposición para involucrarse en la tarea o actividad de aprendizaje (Confianza). Finalmente, el aprendizaje debe generar en los estudiantes un sentimiento de satisfacción, con el fin de que desarrollen un deseo constante y continuo por aprender (Satisfacción).

En el Cuadro 3 se presenta un conjunto de estrategias para estimular la motivación de acuerdo con el Modelo ARCS de Keller.

El proceso de diseño para generar motivación

El proceso del diseño para generar la motivación, de acuerdo con Keller (1987), comprende las siguientes fases: 1) analizar la audiencia, 2) definir los objetivos motivacionales, 3) diseñar una estrategia motivacional y 4) evaluar y revisar si es necesario.

Analizar la Audiencia o los Destinatarios. Este paso del diseño consiste en responder a la pregunta: ¿quiénes son los aprendices? Igualmente, definir sus intereses y determinar si están listos para aprender

Cuadro 3.
Estrategias instruccionales paraestimular la motivación (Keller, 1987)

Componentes de la Motivación	Estrategias
Captar y mantener la atención	Captar la atención de los estudiantes utilizando enfoques novedosos para la instrucción. Utilizar problemas que estimulen la curiosidad de los estudiantes. Mantener la atención de los estudiantes variando las presentaciones instruccionales.
Promover la relevancia	Incrementar la percepción de la utilidad de la instrucción haciendo que los estudiantes determinen cómo la instrucción se relaciona con sus objetivos personales. Ofrecer oportunidades para igualar las motivaciones y los valores de los estudiantes con ocasiones para el autoestudio, el liderazgo y la cooperación. Incrementar la familiaridad diseñando la instrucción sobre las experiencias previas de los estudiantes.
Desarrollar la confianza	Crear una expectativa positiva hacia el éxito explicitando los objetivos instruccionales. Permitir que los estudiantes establezcan sus propios objetivos. Ofrecer oportunidades para que los estudiantes tengan éxito en el logro de los objetivos previstos. Proveer a los estudiantes de un grado razonable de control sobre su aprendizaje.
Generar satisfacción	Crear consecuencias naturales ofreciendo a los estudiantes oportunidades para utilizar las competencias y los conocimientos adquiridos. En ausencia de las consecuencias naturales, utilizar consecuencias positivas como los mensajes verbales positivos o las recompensas reales o simbólicas.

lo que se les va a enseñar. Keller (1987), recomienda desarrollar un perfil de la audiencia, particularmente su perfil motivacional y actitudinal con relación al proceso de enseñanza-aprendizaje o con las tareas académicas o actividades que debe completar.

Definir los objetivos motivacionales. A partir del perfil de la audiencia, el docente o el diseñador instruccional puede determinar las necesidades motivacionales de los estudiantes y, en consecuencia, establecer los objetivos para adecuarlos a dichas necesidades. Los objetivos, por lo tanto, deben redactarse en función de los estudiantes y deben especificar sus conductas relacionadas con los factores motivacionales que el docente desea observar. Es decir, cuáles cambios en la ejecución o en la actitud del estudiante aspira observar el docente si el estudiante alcanza este objetivo.

Diseñar una estrategia motivacional. Esta fase se refiere a la selección de estrategias motivacionales específicas que deben integrarse al proceso de instrucción. Keller (1987), indica que estas categorías de estrategias son bastante generales y que deben adecuarse a las características de los estudiantes que conforman la audiencia y a la disciplina que se está impartiendo. De igual manera, señala que se deben considerar otros factores como son el estilo de enseñanza del docente, el contenido y el formato de la instrucción, el tiempo y los recursos disponibles. Según este autor, las estrategias motivacionales deben:

- No tomar demasiado tiempo.
- Apoyar los objetivos de aprendizaje.
- Ajustarse a las limitaciones de tiempo y de recursos de los que dispone el docente para el desarrollo de la instrucción.
- Ser aceptadas por la audiencia.
- Ser compatibles con los estilos de aprendizaje de los estudiantes y con el estilo de enseñanza del docente.

Evaluar y revisar. La fase final de este modelo de diseño para la motivación, implica que el docente pruebe las estrategias seleccionadas en la fase de diseño. Esto puede llevarse a cabo como una prueba de campo o realizarse antes de implementar las estrategias, como una evaluación formativa. Keller (1987), enfatizó que el docente debe planificar la evaluación antes de llevar a cabo la instrucción, como un proceso paralelo al diseño instruccional. Igualmente, debe observar los efec-

tos que tales estrategias producen en los estudiantes, de tal manera que si no están generando los resultados esperados puedan cambiarse por otras o modificarse.

A continuación se presenta un ejemplo de las fases del Modelo de Keller (1987).

Fase 1. Analizar la audiencia y establecer un perfil motivacional y actitudinal.

Audiencia: Estudiantes de primer año de Educación Media-Diversificada. Área curricular: Inglés. Atención: Baja. Relevancia: De intermedia a alta. Confianza: Variable. Satisfacción: De intermedia a alta.

Fase 2. Definir objetivos motivacionales basados en el perfil de la audiencia.

1. Los estudiantes evidenciarán un alto nivel de atención en clase a través de su participación en discusiones y debates sobre un tema seleccionado (Atención).
2. Los estudiantes evidenciarán tener confianza en sus habilidades para completar diálogos sobre un tema seleccionado al establecer sus propios objetivos (Confianza).

Fase 3. Diseñar una estrategia motivacional e integrarla al proceso instruccional.

Planificar una discusión dirigida con los estudiantes con la finalidad de debatir sobre un tema seleccionado.

Fase 4. Evaluar y revisar la estrategia, de ser necesario.

- No hubo un alto nivel de participación de todos los estudiantes.
- Se observó que algunos estudiantes se mostraron ansiosos ante la situación de tener que expresarse en inglés delante de sus compañeros de clase.
- Se observó que muchos estudiantes, a pesar de tener un nivel de inglés oral adecuado, aún no tienen confianza en sí mismos a la hora de expresarse oralmente.
- Se deben planificar más actividades de discusión y debate para desarrollar la confianza en los estudiantes y modificar los niveles de participación.

Este componente del Modelo de Zimmerman y Risemberg (1997) está conformado por las estrategias de aprendizaje y los métodos de estudio. Debido a que los cinco primeros libros de la serie *Enseñando a Aprender* están referidos a diversos tipos de estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas de aprendizaje y estudio, no se ahondará en estos aspectos. Se sugiere al lector remitirse a los otros libros.

Los resultados de las investigaciones realizadas en esta área indican que existe una relación entre el manejo del tiempo y el desempeño académico. Los estudiantes con destrezas para manejar el tiempo de manera efectiva, tienden a rendir más en las diferentes tareas académicas que los que no poseen este tipo de destreza (Dembo, 2000). ¿Por qué el uso del tiempo es tan importante para el desempeño académico? Esta autora señaló que cuando los estudiantes tienen dificultad para manejar su tiempo, siempre terminan haciendo lo que es más urgente. Si hay que elaborar un ensayo, trabajan en esa tarea; si tienen que presentar un examen, entonces le dedican su tiempo a estudiar para presentar esa prueba. No dedican tiempo a planificar a largo plazo, a tomar en consideración la importancia de diversas tareas y cómo pueden ser completadas, cada una en su debido momento.

Debido a que el uso eficiente del tiempo se considera una estrategia de apoyo de gran importancia, se presentará detalladamente más adelante.

El ambiente físico y el ambiente social

Tanto el ambiente físico como el social constituyen aspectos importantes del Modelo de Zimmerman y Risemberg (1997). Estos autores encontraron que los estudiantes de alto rendimiento académico tratan de reestructurar el ambiente físico y el ambiente social para adecuarlos a sus necesidades. Esta reestructuración consiste en estructurar un ambiente de estudio silencioso y sin fuentes de distracción. Aunque en apariencia la reestructuración es fácil de alcanzar, ocasiona problemas a los estudiantes que están acostumbrados a estudiar en ambientes físicos inapropiados o que no pueden controlar las distracciones cuando éstas ocurren.

El manejo del ambiente social se relaciona con la capacidad que tiene el estudiante para determinar cuándo debe trabajar en forma individual y cuándo en grupo, cuándo es necesario buscar ayuda en otras fuentes o en otros recursos (compañeros, profesores, asesores, libros, etc.). Saber cómo y cuándo trabajar con otros es una destreza importante que no se desarrolla en las instituciones educativas.

Dembo (2000), indicó que los estudiantes de alto rendimiento académico buscan más ayuda de sus profesores que los de bajo rendimiento. Este hecho es considerado por los primeros como más beneficioso que desistir de llevar a cabo la tarea, más apropiado que esperar a ver qué sucede y más eficiente que persistir en la tarea sin éxito alguno.

El último componente del Modelo de Zimmerman y Risemberg (1997) es la ejecución, también denominada desempeño. Es importante que los estudiantes aprendan que las estrategias desarrolladas para llevar a cabo determinadas tareas académicas tienen influencia en la calidad de sus ejecuciones, ya sean éstas la producción de un ensayo, la resolución de un problema o la lectura de un libro de texto.

El desempeño académico es el rendimiento evidenciado por los estudiantes en las diferentes tareas académicas que deben enfrentar en las instituciones educativas donde cursan estudios.

El concepto de *desempeño académico* ha evolucionado en los últimos años debido a su vinculación con el concepto de *conocimiento*. Ambos conceptos han sufrido transformaciones a partir de los hallazgos reportados dentro del marco de los enfoques cognitivo y constructivista. Anteriormente se suponía que el conocimiento estaba conformado por un conjunto de hechos, conceptos, principios y procedimientos relacionados con un dominio o ámbito específico: matemática, geografía, historia, biología, entre otros. En consecuencia, el desempeño académico se podía medir mediante el uso de instrumentos y procedimientos de evaluación dirigidos a determinar la cantidad de conocimiento adquirido por un individuo en un área en particular. Este desempeño podía establecerse por niveles que oscilaban entre bajo y alto (Glaser, Linn y Bohrnstedt, 1997).

A partir de los resultados de las investigaciones sobre la cognición humana, se ha generado un especial interés sobre cómo se adquiere el conocimiento, cómo se almacena, se evoca y se utiliza, y sobre los tipos de conocimiento que se desarrollan a través de la educación y la experiencia. Esta perspectiva sobre el conocimiento ha transformado la concepción del desempeño académico como un constructo multidimensional, en el cual el conocimiento conceptual (conceptos, hechos, principios) es apenas una de las dimensiones. Glaser et al. (1997), señalaron que las otras dimensiones están constituidas por el uso de estrategias de aprendizaje, la resolución de problemas, las explicaciones, las interpretaciones, la toma de decisiones y el trabajo en equipo.

Dembo (2000), por su parte, expresó que cuando se discute sobre el bajo desempeño académico de los estudiantes, éste se vincula, por lo general, con algunas dificultades de aprendizaje, con ciertas carencias en el área de las habilidades verbales o numéricas, o con circunstancias referidas a aprendizajes inapropiados debido a factores que van más allá del control del estudiante y que muy pocas veces se relacionan con la posibilidad de que puedan rendir más de lo que realmente rinden. En este caso, el bajo nivel de desempeño académico puede estar asociado a diferentes razones como las que se enumeran a continuación.

Los estudiantes tienen concepciones equivocadas sobre su aprendizaje y su motivación. Las creencias de los estudiantes sobre su aprendizaje y motivación influyen en su desempeño académico. Cuando un estudiante piensa que no es capaz de resolver una tarea académica o cree que no podrá aprobar un examen por más que estudie, su desempeño académico será bajo y utilizará el tiempo tratando de hacer ver que se está empeñando en hacerlo correctamente cuando en realidad no es así. Estos estudiantes creen que las habilidades y que la inteligencia son aspectos inmodificables y que por más que se empeñen en cambiar esta situación, no podrán hacerlo. Estas percepciones erradas sobre sus habilidades y su inteligencia contribuyen a que se conformen con ciertos niveles de desempeño, ya que creen firmemente que no hay nada que hacer para modificar esta situación.

Los estudiantes no están conscientes de que su actitud hacia el aprendizaje y el estudio es inapropiada.

Los estudiantes creen que mientras más tiempo le dedican al estudio, mejores resultados obtendrán en su desempeño académico. El tiempo, obviamente, es un factor fundamental para el aprendizaje y el estudio, pero no el único. Si los estudiantes pasan cierto número de horas frente a un material instruccional, pero no desarrollan ninguna actividad con o frente a ese material, no habrá aprendizaje. El beneficio se obtiene cuando, además del tiempo de dedicación al estudio, el estudiante logra involucrarse activamente con los materiales instruccionales.

Los estudiantes no mantienen estrategias de aprendizaje y motivación efectivas. Los estudiantes tienden a desarrollar y mantener estrategias

de aprendizaje y motivación en aquellas disciplinas en las cuales obtienen mejores desempeños. Si ellos extendieran estas estrategias a todas las disciplinas del plan de estudios que están cursando, su desempeño sería diferente y los logros académicos estarían más equilibrados.

Los estudiantes no están preparados para modificar su comportamiento de aprendizaje y estudio. Debido a que los estudiantes logran culminar sus estudios en los diferentes niveles del sistema educativo, piensan que su comportamiento de aprendizaje y estudio es el más apropiado. Es muy probable que su desempeño académico sea bajo, pero piensan que si lograron graduarse no hay motivos para cambiar.

Una de las funciones importantes que cumplen los objetivos de aprendizaje es informar a los estudiantes lo que se espera de ellos al final de la instrucción. Los objetivos dan a los aprendices la oportunidad de detectar si hay alguna discrepancia entre lo establecido en ellos y su desempeño. De esta manera, pueden determinar si es necesario modificar las estrategias utilizadas en la realización de la tarea y actuar en consecuencia (Zimmerman y Martínez-Ponz, 1988).

Procesos involucrados en la ejecución

El manejo de los componentes del Modelo de Zimmerman y Risemberg (1997) involucra cuatro procesos interrelacionados: 1) la auto-observación y evaluación, 2) el establecimiento de metas y objetivos, 3) la implementación y supervisión de las estrategias utilizadas, y 4) la evaluación de resultados.

Gráfico 5.
Procesos involucrados en la ejecución (Zimmerman y Risemberg, 1997)



La auto-observación y la evaluación. La auto-observación y la evaluación ocurren cuando los estudiantes juzgan su eficiencia personal a partir de observaciones o registros de sus desempeños previos y los resultados obtenidos. La auto-observación es un paso importante para motivar a los estudiantes a considerar que deben modificar sus estrategias de aprendizaje y de estudio.

El establecimiento de objetivos. Este proceso es muy importante. Ocurre cuando los aprendices analizan la tarea de aprendizaje, establecen objetivos y planifican la estrategia a seguir para alcanzar los resultados deseados.

La implementación y la supervisión de las estrategias. Este proceso ocurre cuando el estudiante implementa una estrategia para realizar una tarea académica y supervisa su efectividad en función de los resultados deseados. ¿Esta estrategia está funcionando? ¿Estoy alcanzando los objetivos previstos? Si la estrategia está funcionando, entonces el estudiante debe continuar con su tarea. De lo contrario, debe considerar lo que debe hacer para modificar la estrategia o cambiarla por otra que le resulte más eficiente.

La evaluación de los resultados. Este proceso se refiere a la necesidad de que el estudiante focalice su atención en los resultados del aprendizaje y los procesos estratégicos llevados a cabo para determinar su efectividad. El estudiante debe reflexionar sobre si su plan de trabajo contribuyó al logro de los objetivos previstos, si hubo necesidad de modificar sus estrategias y sus métodos de estudio, y sobre la calidad de los resultados obtenidos.

A continuación se presenta un conjunto de estrategias que pueden servir a los estudiantes para lograr que su comprensión, aprendizaje o estudio sean efectivos.

La concentración

Muchos estudiantes se quejan de que no se pueden concentrar cuando estudian y que les cuesta recordar la información. La habilidad para concentrarse depende de la eliminación de las distracciones y de la focalización en la tarea académica que se realiza. Una forma de darse cuenta de que se está distraído cuando se está llevando a cabo una tarea de aprendizaje, como leer un texto, es cuando después de leer se descubre que no se tiene idea del contenido de ese texto. Lo mismo ocurre cuando se asiste a una conferencia o a una clase magistral y se tiene dificultad para mantener la atención en dicha información. En estos casos es recomendable lo siguiente:

- Escoger un lugar para estudiar.
- Planificar las actividades de estudio y organizarlas en orden de prioridad.
- Ceñirse a una rutina de estudio; es decir, establecer una hora para realizar las actividades.
- Evitar las distracciones tanto internas como externas.
- Estudiar en un ambiente tranquilo, sin ruidos y sin interferencias.
- Tener a mano todo lo necesario para estudiar con el fin de evitar interrupciones durante el tiempo de estudio, como ir a buscar un lápiz, una regla, un diccionario, etc.
- Estudiar por lapsos de treinta minutos y hacer recesos de diez minutos para descansar.
- Evitar soñar despierto cuando se está estudiando. Una forma de evitar este tipo de distracción interna es tratar de hacerse preguntas sobre la información que se está tratando de aprender u obligarse a realizar actividades que le impidan soñar despierto.
- Tomar notas es una estrategia que, además de servir como almacenamiento externo de información, ayuda a concentrarse, ya sea que las notas se tomen de un libro de texto o una guía de estudio, o durante una conferencia o una clase.
- Mostrar interés e involucrarse en la clase, la conferencia o la actividad académica que se esté realizando.

- Resistirse a las distracciones sentándose en las primeras filas del salón de clases o de conferencias y concentrarse en lo que el profesor o el conferencista está transmitiendo.

La Universidad de Indiana (2000), señaló que aprender requiere tiempo y, por lo tanto, es recomendable tener estrategias consistentes tales como escoger un lugar específico para estudiar, fijar una hora o período rutinario y programar ratos breves de descanso.

Es conveniente escoger un lugar silencioso, en el cual no haya fuentes de distracción y que tenga los recursos necesarios para estudiar: bolígrafos, lápices, papel, libros, diccionarios, reglas, etc., que tenga buena luz y esté ventilado. Si la música ayuda a estudiar, ésta debe mantenerse en un volumen bajo para que no distraiga.

Se recomienda también hacer una cita consigo mismo para estudiar. El estudiante debe seleccionar un momento del día para realizar esta actividad, preferentemente cuando esté en la mejor disposición para estar alerta, descansado, relajado y despierto. Se debe estudiar todos los días a la misma hora, siempre que se pueda, y elaborar un plan de trabajo para cada día.

Es conveniente tomar breves descansos mientras se estudia porque sirven para refrescar la mente. Los descansos deben planificarse antes de comenzar a estudiar. Igualmente, es recomendable cambiar de ambiente durante el descanso: salir un momento del lugar de estudio, caminar un poco. Luego del descanso, es muy probable que se sienta con mayor energía para continuar.

Concentrarse es eliminar las distracciones y focalizarse en la tarea académica que se realiza.

El manejo del tiempo

El manejo del tiempo es otro de los aspectos fundamentales que deben considerarse si se desea obtener resultados de aprendizaje de calidad. Para hacer un buen uso del tiempo, es necesario planificar para dedicar el mayor tiempo posible a las actividades de aprendizaje fuera del aula. El manejo del tiempo requiere disciplina y control hasta que los hábitos de estudio se interioricen y formen parte de las actividades

realizadas diariamente, una vez finalizado el tiempo de estudio en la institución educativa a la cual se asiste.

Es conveniente resaltar que el simple hecho de contar con el tiempo necesario para estudiar no asegura que los estudiantes tengan éxito en sus estudios. Es igualmente importante hacer un adecuado uso del tiempo así como utilizar las estrategias de aprendizaje apropiadas.

Las estrategias de manejo del tiempo son todas aquellas actividades que permiten establecer objetivos, cumplir un horario de estudio y organizar las tareas académicas y no académicas con el fin de alcanzar los objetivos trazados. Estas estrategias cumplen una serie de funciones. Una de ellas es planificar las actividades en un horario antes de realizarlas. Otra función es ayudar a que los estudiantes sean puntuales. También contribuyen a que se recuerden reuniones, compromisos, clases, exámenes, entrega de trabajos o eventos especiales.

Muchos estudiantes no rinden académicamente porque no saben utilizar su tiempo de manera efectiva. Estos estudiantes no establecen objetivos a corto, mediano y largo plazos, no planifican su tiempo, no establecen prioridades y no reflexionan sobre su uso del tiempo.

Las estrategias de manejo del tiempo tienen varias ventajas:

- No toma mucho tiempo implementarlas.
- Son fáciles de aplicar.
- Son fáciles de enseñar.
- Dan a los estudiantes la sensación de que tienen control sobre sus actividades y compromisos.
- Sirven como ayudas para recordar.
- Ayudan a organizar las actividades académicas y personales.

La evaluación de las estrategias de manejo del tiempo

La evaluación de las estrategias de manejo del tiempo permiten determinar si el estudiante carece de este tipo de estrategia o si hace un uso ineficiente de ellas. Cuando se sabe que los estudiantes no conocen o no tienen estrategias de manejo del tiempo apropiadas y que esto está incidiendo en los resultados de su aprendizaje, es importante evaluar dos aspectos: el progreso en su adquisición o la

efectividad de las estrategias utilizadas, y el progreso en su mejoramiento.

La adquisición de las estrategias puede ser evaluada mediante su uso; es decir, identificar si los estudiantes están aplicando estrategias de manejo del tiempo en la planificación de sus actividades académicas. La efectividad de las estrategias utilizadas puede apreciarse a partir de los resultados obtenidos en el cumplimiento de las tareas previstas, mientras que el progreso en su mejoramiento podría valorarse en función de cómo se planificó el uso del tiempo y cómo se utilizó en realidad.

Los recesos entre las actividades de estudio

Es conveniente hacer recesos entre las actividades de estudio o de aprendizaje. Esto significa que para hacer un adecuado uso del tiempo se debe trabajar por períodos breves en diferentes tareas, lo cual contribuye a mantener el interés y la concentración, a la vez que facilita la comprensión y la retención de lo aprendido.

Debido a que se ha determinado que el alcance de la atención de los seres humanos oscila entre veinte y treinta minutos, el tiempo dedicado al estudio debería estar dividido en sesiones de media hora para las diferentes disciplinas. De esta manera, se podría evitar que el estudiante pierda el interés.

Para espaciar los lapsos de estudio de manera efectiva, se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Desarrollar un plan de acción. Planificar el tiempo de estudio tomando en consideración cuánto hay que estudiar y de cuánto tiempo se dispone para ello.
2. Estimar cuánto tiempo tomará cumplir con las actividades previstas en el plan de acción. Organizar el tiempo de manera que el estudiante disponga de períodos para estudiar, descansar y hacer otras actividades no académicas. Hacer un horario y ceñirse a lo planificado en él.
3. Tomar tiempo entre las actividades de estudio para descansar, evitar perder el interés y la concentración. Estudiar durante sesiones de media hora es más efectivo que estudiar tres horas sin descansar.

Aprender requiere tiempo. Se recomienda estudiar por breves períodos; por ejemplo, lapsos de treinta minutos interrumpidos por recesos de unos diez minutos.

El Establecimiento de Objetivos

El establecimiento de objetivos influye en el rendimiento académico (Dembo, 2000). Esta estrategia permite saber cuáles son los objetivos que se desea alcanzar en la vida, bien sea la académica o la personal. Si se conoce con precisión lo que se quiere, es más fácil concentrarse en mejorar las condiciones para obtenerlo, así como tratar de eliminar o disminuir aquellos obstáculos o interferencias que impiden llegar a la meta establecida.

Los objetivos dan a los estudiantes la sensación de que hay una dirección a seguir, además de que les permite evaluar si los han logrado. Para establecer objetivos de una manera efectiva se pueden seguir los pasos que se enumeran a continuación:

1. Establezca primero grandes objetivos; esto le permitirá visualizar qué desea aprender y qué desea lograr.
2. Escriba los objetivos en enunciados expresados de manera positiva, precisa y realista. Por ejemplo: Incrementar mi calificación en Matemática en un 20%. Este objetivo está expresado de manera positiva; es preciso porque señala el porcentaje de incremento en la calificación; y es realista porque es más fácil incrementar una calificación en un 20% que en un 100%. Los objetivos precisos permiten medir exactamente en qué grado se cumplieron o si no se cumplieron. Los objetivos realistas permiten que sea más fácil esforzarse por alcanzarlos.
3. Establezca prioridades. Todos los objetivos son importantes; sin embargo, es conveniente establecer una jerarquía, particularmente para evitar sentirse agobiado porque se deben cumplir todos al mismo tiempo. De esta manera, se hace posible dirigir los esfuerzos para cumplir con aquellos que están primero en el tiempo o en orden de importancia.
4. Escriba los objetivos y colóquelos en un lugar visible. De este modo no le será fácil olvidarlos.

5. Escriba objetivos específicos, es decir, objetivos pequeños y alcanzables. Si, por ejemplo, el objetivo es "incrementar la calificación de Matemática en 20%", piense cuáles son los pasos que deberá seguir para lograrlo. Si los objetivos son demasiado generales podrían parecer que son inalcanzables, lo cual puede generar desmotivación o desinterés.
6. Establezca objetivos en el nivel apropiado. Esta destreza se adquiere con la práctica. Los objetivos deben establecerse de manera que estén en un punto intermedio entre un nivel alto (difícil de alcanzar) y un nivel bajo (muy fácil de alcanzar).
7. Evalúe los objetivos. Después de cumplir con los objetivos previstos, evalúe su progreso. ¿Se cumplieron los objetivos en el tiempo establecido?, ¿los pasos para alcanzar los objetivos fueron suficientes?, ¿fueron los objetivos muy fáciles de alcanzar? o, por el contrario, ¿fueron muy difíciles? En este caso, debe llevarse a cabo un proceso de reflexión sobre lo ocurrido y plantearse nuevos objetivos.

Al establecer objetivos es importante que el estudiante reflexione sobre la forma de alcanzarlos. Esto puede hacerlo planteándose las siguientes preguntas:

- ¿Qué habilidades necesito para alcanzar estos objetivos?
- ¿Qué información o qué conocimiento necesito?
- ¿Necesito ayuda, asistencia o colaboración de alguien?
- ¿Qué recursos requiero?
- ¿Qué cosas o eventos pueden impedir que alcance estos objetivos?

El establecimiento de objetivos permite mejorar el desempeño académico, incrementar el interés y la motivación, concentrarse más, aumentar la confianza en sí mismo y sentirse satisfecho y orgulloso de los logros alcanzados.

La planificación del tiempo

Hay varios tipos de planificación del tiempo: anual, semestral, trimestral, mensual, semanal y diaria. El estudiante debe, en principio, tratar de planificar su tiempo de acuerdo con estos períodos. Una vez adquirida la estrategia, puede decidir cuál de las planificaciones se corres-

ponde con sus necesidades. Sin embargo. es conveniente sugerirle que utilice al menos dos de ellas.

Es importante utilizar formatos para registrar las actividades académicas y no académicas y ubicarlas en el tiempo. Estos cronogramas deben revisarse periódicamente, lo cual permite supervisar las tareas cumplidas, eliminarlas o incluir otras nuevas.

A continuación se muestran ejemplos de diferentes formatos que pueden utilizarse para planificar el tiempo de una manera efectiva.

La planificación diaria permite organizar detalladamente las actividades que se deben cumplir día a día. Estas actividades abarcan tanto eventos de la vida personal (trabajar, ir al cine, descansar, entre otras) como de la académica (ir a la biblioteca, entregar un trabajo, asistir a clases, etc.).

La planificación diaria

Medio Día:

HoraActividad	Observaciones
6-7 a.m.	
7-8 a.m.	
8-9 a.m.	
9-10 a.m.	
10-11 a.m.	
11-12 a.m.	
12-1 p.m.	
1-2 p.m.	
HoraActividad	Observaciones
2-3 p.m.	
3-4 p.m.	
4-5 p.m.	
5-6 p.m.	
6-7 p.m.	
7-8 p.m.	
8-9 p.m.	
9-10 p.m.	
10-11 p.m.	
11-12 p.m.	
12 -6 a.m.	

Modelo de horario por día

Hora	Lunes	Martes
6-7 a.m.	Ir al colegio	Ir al colegio
7-2 p.m.	Clases	Clases
2-3 p.m.	Almuerzo	Almuerzo
3-4 p.m.	Descanso	Descanso
4-6 p.m.	Estudiar Geografía	Estudiar Inglés
6-7 p.m.	Ensayar con el grupo de teatro	Finalizar el trabajo de Historia
7-8 p.m.	Leer el cuento asignado	Hacer un resumen del cuento
8-9 p.m.	Cenar	Cenar
9-10 p.m.	Llamar a los amigos	Ver televisión
10-11 p.m.	Preparar el morral de mañana	Preparar el morral de mañana

La planificación semanal permite ubicar las actividades semanales por día. En este caso, es conveniente preparar un horario para la semana. Se recomienda hacer una lista de las actividades más importantes y que no deben olvidarse o dejar de cumplirse, como presentar un examen, entregar un trabajo o asistir a una cita odontológica. De lo que se trata es de planificar las actividades detalladamente con la finalidad de aprovechar el tiempo de la manera más eficiente. Es importante ser lo más específico posible y revisar periódicamente las actividades planificadas.

La planificación semanal

Mes: Enero

Semana: Segunda 10-16 de enero

Día	Actividad	Actividad	Actividad
Lunes a.m.			
Lunes p.m.		Odontólogo	
Martes a.m.			
Martes p.m.		Odontólogo	
Miércoles a.m.			
Miércoles p.m.	Biblioteca		
Jueves a.m.			
Jueves p.m.	Biblioteca		
Viernes a.m.			Natación
Viernes p.m.			
Sábado a.m.			Natación
Sábado p.m.		Ensayo de teatro	

La planificación mensual permite la visualización de las actividades más importantes que se deben cumplir durante el mes. Esta planificación es útil porque obliga al estudiante a dividir las tareas en otras más pequeñas y establecer un horario para cumplirlas. Por ejemplo, si el estudiante debe entregar un trabajo la semana cinco del mes, puede dividir este trabajo en tareas a cumplir en las semanas uno, dos, tres y cuatro. Así podrá disponer de tiempo suficiente para cumplir puntualmente con la actividad mensual. Esto permite que el estudiante asuma el control de todas sus actividades académicas y sociales.

La planificación mensual

Mes: Enero

Semana	Actividad	Actividad	Actividad
10 - 16	Odontólogo		
17 - 21		Biblioteca	
22 - 28	Odontólogo		Ensayo de teatro

La planificación semestral o trimestral es conveniente porque permite prever el tiempo necesario para cumplir con las actividades durante ese período. En este caso, se deben indicar todos los compromisos o actividades que se puedan tener. Por ejemplo, las actividades académicas ineludibles, el horario de trabajo si el estudiante trabaja, las actividades que realiza después de asistir a la institución educativa, los períodos de estudio individual o con los compañeros, la asistencia a la biblioteca, las obligaciones familiares o personales.

Cuando se planifica a largo plazo, como en este caso, la Universidad de Indiana (2000) sugiere lo siguiente:

- Identifique las actividades y tareas más importantes y hágalas primero.
- Trabaje por etapas. Agrupe tareas semejantes para que pueda completarlas a tiempo.
- Siga la planificación en la medida de lo posible.
- Antes de comenzar una actividad o una tarea, decida cuáles pasos va a seguir hasta finalizarla.
- Prevea tiempo para interrupciones inesperadas.
- Si trabaja, organice el horario de sus actividades en función de su horario de estudio.

La planificación semestral
Semestre: Enero-Junio 2005

Mes	Actividad	Actividad	Actividad
Enero	Odontólogo		Practica de natación
Febrero		Ensayo de teatro	Practica de natación
Marzo			Practica de natación
Abril	Odontólogo		Practica de natación
Mayo		Obra de teatro	Practica de natación
Junio			Competencia de natación

Todas las actividades planteadas hasta ahora pretenden ayudar al estudiante a crear y mantener el control de su tiempo. Es importante que estas estrategias se apliquen de manera consciente y deliberada para que puedan crear conciencia sobre lo que está en capacidad de hacer y lo que no puede hacer. Igualmente, permite al aprendiz evaluarse en relación con su manejo del tiempo.

Evitar la postergación

La postergación es una conducta psicológica compleja que, de alguna manera, afecta a todos los estudiantes. En algunos, este comportamiento es un problema menor, sin mayores consecuencias, mientras que en otros, es una fuente de estrés y ansiedad. De alguna manera, la postergación está vinculada con el manejo del tiempo.

Los estudiantes que postergan la realización de sus obligaciones académicas saben lo que deben hacer pero no lo hacen. Por lo general, son muy optimistas acerca de su habilidad para finalizar tareas en tiempo récord, justo antes de entregarlas. Creen tanto en su capacidad para hacer las cosas rápidamente y bien, que les parece que no es urgente empezar algo porque siempre hay tiempo suficiente para hacerlo. Este sentimiento de seguridad en sí mismos, los aleja de la tarea o actividad que deben cumplir mientras el tiempo pasa. Es entonces cuando se dan cuenta del tiempo que han perdido y de que ese

tiempo no se recupera. Por lo tanto, sienten que ya no hay tiempo para hacer las cosas y que no tienen alternativa.

El Centro de Servicios Académicos de la Universidad Politécnica del Estado de California señala que existen cuatro razones simples y cuatro complejas para la postergación. Entre las razones simples se encuentran:

1. ***Dificultad***. La tarea a realizar parece muy difícil, por lo tanto el estudiante evita involucrarse en tareas difíciles y prefiere hacer las más fáciles.
2. ***Tiempo***. La tarea requiere mucho tiempo y sólo se dispone de largos períodos durante los fines de semana.
3. ***Carencia de conocimientos y destrezas***. Al estudiante no le gusta cometer errores, por lo tanto prefiere aprender o desarrollar la destreza necesaria antes de iniciar la tarea.
4. ***Temor***. El estudiante tiene temor de que los demás se den cuenta de que no puede atender con éxito las demandas de las tareas académicas que se le exigen.

Para enfrentar estos obstáculos, se debe hacer exactamente lo contrario: pensar que la tarea no es difícil, que su realización no le tomará mucho tiempo, que está seguro de saber cómo realizarla o que puede aprender mientras la está haciendo, y que no le importa lo que piensen los demás porque todos están muy ocupados con sus propios problemas.

Entre las razones complejas para la postergación se encuentran las siguientes:

Perfeccionismo. El estudiante se establece estándares demasiado altos, no realistas. Quiere hacer todo correctamente, a la perfección. Este sentimiento le crea un alto grado de insatisfacción y frustración porque las tareas realizadas jamás son totalmente aceptables para él. Cree siempre que pudo haber quedado mejor y no lo hizo. Esto lo induce a postergar una tarea, actividad o proyecto porque siente que debe dedicarle mucho tiempo y esfuerzo, y sabe la frustración que le generará este proceso. El deseo de alcanzar la perfección en todo lo que se propone puede ser la máscara de problemas de autoestima y de confianza en sí mismo.

Rabia u hostilidad. Cuando un estudiante no se siente a gusto con un profesor o profesora, tiende a no esforzarse lo suficiente porque piensa que aunque lo haga los resultados desfavorables no cambiarán. Así retrasa el cumplimiento de la tarea. Sin embargo, quien pierde siempre es el estudiante.

Bajo nivel de tolerancia. Las circunstancias desbordan a los estudiantes, sienten que las situaciones son intolerables y muy injustas. Este sentimiento de frustración hace que los estudiantes crean que es razonable postergar la realización de la tarea. El problema es que este sentimiento no desaparece fácilmente y, en consecuencia, la postergación se convierte en un hábito.

Baja autoestima. El estudiante subestima sus habilidades y conocimientos y siente que nunca tendrá éxito en las tareas académicas que emprenda, aunque tenga éxito en su realización.

La postergación tiene tres componentes: 1) un *evento* que activa la postergación, el cual puede ser estudiar, hacer un ensayo o presentar un examen; 2) un *sistema de creencias* acerca de la tarea que debe realizarse. Si se tienen sentimientos negativos hacia la tarea, se activará la tendencia a postergar su cumplimiento. Tales sentimientos inducen la respuesta del estudiante, y 3) una *consecuencia*, referida a lo que realmente el estudiante hace.

Hay dos enfoques: el racional, que es el que invita a realizar la tarea aunque al estudiante no le guste, y el irracional. cuya base es el disgusto hacia la realización de la tarea y su consecuente postergación. Sin embargo, esta situación puede ser resuelta a través de una serie de pasos. En primer lugar, el estudiante debe darse cuenta de que está postergando innecesariamente la realización de una actividad académica. En segundo lugar, el estudiante debe reflexionar sobre la situación, tratar de descubrir las razones por las cuales posterga la realización de la actividad y enumerarlas. En tercer lugar, debe discutir sobre esas razones y tratar de sobreponerse a ellas. Finalmente, debe comenzar a realizar la tarea. Este procedimiento debe seguirse hasta ser interiorizado, por lo tanto debe practicarse (Universidad Politécnica de California, 2001).

Existen algunas estrategias de apoyo para evitar la postergación en la realización de tareas académicas:

- Hacer que la tarea parezca simple y fácil de realizar ("he elaborado varios trabajos con excelentes calificaciones; éste es uno más").
- Hacer una pequeña parte de la tarea por vez ("esta noche voy a revisar los libros; luego los leo con calma").
- Desarrollar un plan de cinco minutos. Trabajar por cinco minutos. Al final de estos cinco minutos, cambiar de actividad. Lo más probable es que se involucre en la tarea y tenga deseos de continuar.
- Difundir los planes para la realización de la tarea ("le dije a todos mis amigos que no saldría esta noche porque debo terminar el trabajo de Biología").
- Tener un amigo que sea un estudiante exitoso para que le sirva de modelo. Si tiene problemas de concentración, estudie con alguien que no tenga este tipo de problema.
- Modificar su ambiente de estudio. Si no puede estudiar en su casa, busque un lugar apropiado para estudiar o transforme el ambiente de estudio en su propia casa.
- Planificar para mañana y establecer prioridades.
- Estar consciente de que se puede retroceder. No se debe esperar la perfección, particularmente cuando está tratando de deshacerse de ella. Ocasionalmente, sus planes no funcionarán. Acepte esta situación y comience de nuevo.



Conclusiones

En este libro se presentaron las estrategias de apoyo y motivacionales. El propósito fue familiarizar a los docentes con algunas estrategias que pueden contribuir a que sus estudiantes desarrollen actividades para mantener la concentración, utilizar el tiempo efectivamente, evitar la postergación, y generar y mantener un nivel de motivación para que las estrategias cognitivas, metacognitivas, de estudio y de resolución de problemas sean incorporadas sin interferencia.

Igualmente, se mostraron y desarrollaron dos modelos de aprendizaje autorregulado, el de Garrison (1997) y el de Zimmerman y Risemberg (1997) para ubicar en un contexto las estrategias de apoyo y motivacionales. Se presentaron los principios instruccionales para desarrollar la autorregulación en los estudiantes y, en el caso del modelo de Keller, un procedimiento para desarrollar estrategias motivacionales e incorporarlas al proceso de instrucción. De igual manera, se señalaron algunas estrategias que permitan a los estudiantes desarrollar y mantener un ambiente, interno y externo, apropiado para facilitar los procesos de comprensión, aprendizaje y estudio, y lograr que los estudiantes se conviertan en aprendices autorregulados.

Acosta, M. (1998). *Creatividad, motivación y rendimiento académico.* Málaga, España: Ediciones Aljibe.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social-cognitive theory.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control.* New York: W. H. Freeman.

Carr, M. , Borkowski, J. G. & Maxwell, S. E. (1991). Motivational components of underachievement. *Developmental Psychology, 27,* 108-118.

Dansereau, D. F. (1985). Learning strategy research. En J. W. Segal, S. F. Chipman & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills.* Hillsdale, NJ: LEA.

Deci, E. L. (1975). *Intrinsic motivation.* New Cork: Plenum Press.

Dembo, M. (2000). *Motivation and learning strategies for collage success. A self-management approach.* NJ: LEA.

Driscoll, M. P. (2000). *The psychology of learning for instruction.* Segunda edición, Needham Heights, Mass: Allyn & Bacon.

Garrison, D. R. (1997). Self-directed learning: Toward a comprehensive model. *Adult Education Quarterly, 48*(1), 18-33.

Glaser, R. , Linn, R. & Bohrnstedt, G. (1997). *Assessment in transition: Monitoring the Nation´s Educational Progress* (National Academy of Education). Washington, D. C. : Department of Education.

Graham S. & Weiner, B. (1996). Theories and principles of motivation. En D. C. Berliner & R. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology.* New York: MacMillan.

Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. En C. M Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: An overview of their current states.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Keller, J. M. (1984). Use of the ARCS model of motivation in teacher training. En K. E. Shaw (Ed.), *Aspects of educational technology XVII. Staff development and career updating.* New York: Nichols.

Keller, J. M. (1987). Strategies for stimulating the motivation to learn, *Performance and Instruction Journal,* 1-7.

Ley, K. & Young, D. B. (2001). Instructional principles for self-regulation. *Educational Technology Research& Development, 49*(2), 93-103.

Linnenbrink, E. A. & Pintrich, P. R. (2002). Motivation as an enabler for academic success. *School Psychology Review, 31*(2), 313-327.

Long, H. B. (1989). Self-directed learning: Merging theory and practice. En H. B. Long (Ed.), *Self-directed learning: Merging theory and practice.* Norman, O. K. : Research Center for Continuing Professional and Higher Education of the Univesity of Oklahoma.

Maddux, J. E. (1991). Self-efficacy. En C. R. Snyder & D. R. Forsyth (Eds.), *Handbook of social and clinical psychology.* New York: Pergamon Press.

Marsh, H. W. (1992). *SDQIII.* Campbelltown, Australia: University of West Sydney. Publication Unit.

Marsh, H. W. , Walker, R. & Debus, R. (1991). Subject-specific components of academic self-concept and self-efficacy. *Contemporary Educational Psychology,* 16, 331-345.

Maslow, A. (1972). *El hombre autorrealizado.* Barcelona: Paidós.

Olaussen B. S. & Bråten, I. (1999). Students´ use of strategies for self-regulated learning: Cross-cultural perspectives. *Scandinavian Journal of Educational Research,* 43(4), 409-432.

Oñate, M. (1998). Autoconcepto. En J. A. Bueno y C. Castanedo (Coords.), *Psicología de la educación aplicada.* Madrid: Editorial CCS.

Osman, M. E. & Hannafin, M. J. (1992). Metacognition research and theory: Analysis and implications for instructional design. *Educational Technology Research & Development, 40*(2), 83-89.

Pajares, F. (2003). Self-efficacy beliefs, motivation, and achievement in writing: A review of the literature. *Reading & Writing Quarterly, 19,* 139-158.

Paris, S. G. (1988, abril). *Fusing skill and will in children's learning and schooling.* Trabajo presentado en la Reunión Anual de la American Educational Research Association, New Orleans, Lousiana.

Rogers, C. (1969). *Libertad y creatividad en la educación.* Buenos Aires: Paidós.

Reigeluth, C. M. (1983). *Instructional design theories and models: An overview of their current states.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schaefer, B. A. & McDermott, P. A. (1999). Learning behavior and intelligence as explanations for children´s scholastic achievement. *Journal of School Psychology,* 37(3), 299-313.

Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist, 26*(3), 207-231.

Shin, M. (1998). Promoting students' self-regulation ability: Guidelines for instructional design. *Educational Technology, 38*(1), 38-44.

Straka, G. A. , Nenninger, P. , Spevacek, P. y Wosnitza, M. (1997). Un modelo de aprendizaje motivado y autodirigido. *Educación, 55,* 43-54.

Universidad de Indiana (2001). La planificación del tiempo [En línea]. Disponible en: http://oldicpac. indiana. edu/studyskills/studyskpdf. html

Universidad Politécnica de California (2001). Procrastination [En línea]. Disponible en: http://sas. calpoly. edu/asc/ssl. html.

Zimmerman, B. J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models. En D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice.* New York: Guilford.

Zimmerman, B. J. & Martínez-Pons, M. (1988). Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology, 80*(3), 284-290.

Zimmermann, B. J. & Martínez-Pons, J. M. (1992). Perceptions of self-efficacy and strategy use in the self-regulated learning. En D. H. Schunk y J. L. Meece (Eds.), *Student perceptions in the classroom.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Zimmermann, B. J. & Risemberg, R. (1997). Self-regulatory dimensions of academic learning and motivation. En G. D. Phye (Ed.), *Handbook of academic learning: Construction of knowledge.* San Diego: Academic Press.

Este libro se terminó
de imprimir en los talleres de
Litografía Imagen Color S.A.
en el mes de agosto
del año 2009
Tiraje: 2000 ejemplares